





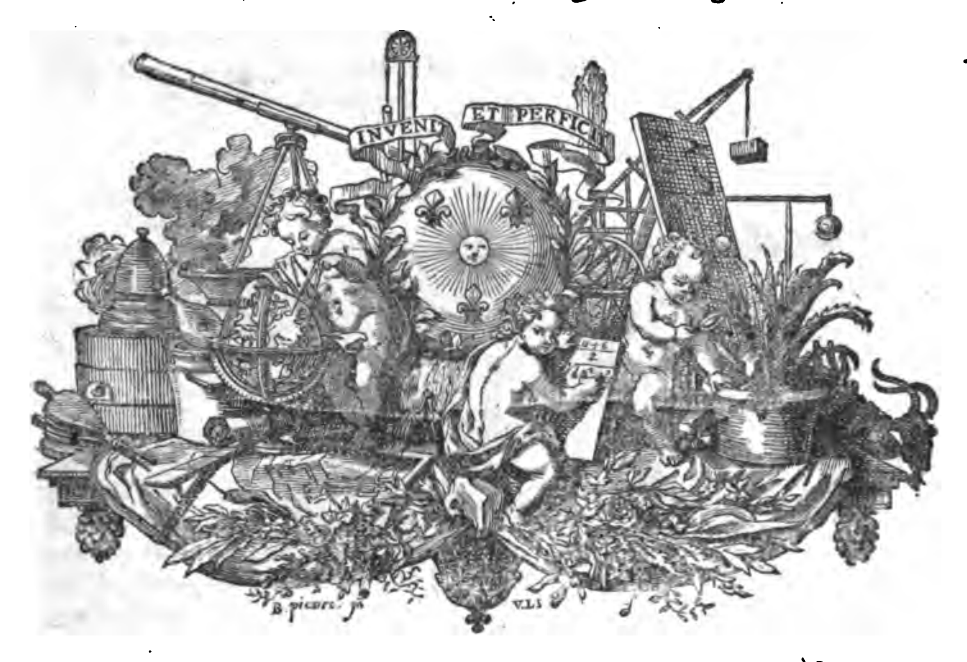
HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES.

Année M. DCCI.

Avec les Memoires de Mathematique & de Physique, pour la même Année.

Tirez des Registres de cette Academie.

Seconde Edition, revûë, corrigée & augmentée.



A PARIS,
Chez CHARLES-ESTIENNE HOCHEREAU, Quay des Augustins, au Phenix.

M. DCC. XIX.

AVEC APPROBATION, ET PRIVILEGE DU ROY.

TABLE POUR L'HISTOIRE.

PHYSIQUE GENERALE.

ANATOMIE.

TABLE.

CHIMIE.

BOTANIQUE.

GEOMETRIE.

ASTRONOMIE.

GNOMONIQUE. 114

GEOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE.

ACOUSTIQUE.

MECHANIQUE.



TABLE POUR LES MEMOIRES

Systemes



APPROBATION

DE MR ANDRY, CONSEILLER Lecteur Professeur Royal, Docteur Regent de la Faculté de Medecine de Paris.

J'Ay examiné par ordre de Monseigneur le Chancelier, l'*Histoire de l'Academie Royale des Sciences*, *année* 1701. *avec les Memoires de Mathematique & de Physique pour la même année, tirez des Registres de cette Academie.* Tout ce qui est contenu dans cette Histoire & dans ces Memoires m'a parû digne de l'Historien, & de l'Academie, & du Public. Fait à Paris ce 8. Novembre 1703.

ANDRY.

HISTOIRE



HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES

Année M. DCCI.

PHYSIQUE.

PHYSIQUE GENERALE.

SUR LE PHOSPHORE DU BAROMETRE.

SELON le Systême que M. Bernoulli Professeur en Mathematique à Groningue, s'étoit fait de la lumiere du Barometre, * elle ne devoit point paroître, lorsqu'il se formoit sur la surface du Mercure une Pellicule, ou une Poussiere fine, qui rompoit l'impetuosité avec laquelle la matiere subtile, ou du pre-

V. les M. p. 1. & 137.

* V. l'Hist. de 1700. p. 5.

mier Element, sortoit des pores étroits de ce Mineral fortement agité par les secousses qu'on lui donnoit. En ce cas cette matiere subtile ne choquoit plus avec assés de force une autre matiere plus grossiere, ou du second Element qui entroit par les pores du verre dans le haut du tuïau, quand le vuide en étoit augmenté précisément dans les instans où le Mercure secoüé descendoit au-dessous du point de son équilibre. Aussi n'étoit-ce, par les observations de M. Bernoulli, que dans ces momens de la descente, où l'on voïoit la lumiere.

De plus, il étoit necessaire que le vuide du Barometre fût le plus parfait qu'il pût être; car il falloit que le choc de la matiere du premier Element contre celle du second, ne fût point affoibli par le melange de l'air, qui étant en comparaison d'elles fort grossier, & fort lent, auroit fait l'effet d'un sac de laine qui reçoit un coup de Canon.

La pellicule devoit se former des impuretés, & des saletés du Mercure, & non seulement de celles qu'il pouvoit contenir en lui même par le melange de quelque matiere heterogene, soit metallique ou autre, mais encore de celles qu'il contractoit subitement ou étant simplement exposé à l'air, ou en passant par l'air, lorsqu'on le versoit dans le tuïau pour la construction ordinaire du Barometre.

M. Bernoulli avoit observé qu'une seule goute de Mercure bien nette, tombant sur une superficie de Mercure bien nette aussi, y laissoit une tache, qui ne pouvoit venir que des impuretés qu'elle avoit amassées par son passage dans l'air, quoique si prompt, & si court.

L'Auteur du Systême exigeoit donc, 1°. Que le Mercure fût extrêmement pur. 2°. Que le Barometre fût construit de maniere que le Mercure y entrât sans traverser l'air. 3°. Que le vuide du haut du tuïau fût aussi parfait qu'il le pût être.

Toutes ces conditions aïant été exactement observées dans les Experiences de l'Academie, plusieurs Barometres ne reüssirent point. Quelques-uns donnerent de la lumiere, mais qui s'affoiblissoit d'une secousse à l'autre, ce qui ne re-

pondoit ni aux observations de M. Bernoulli, dont les Barometres étoient des Phosphores toûjours égaux, ni à son systême qui demandoit qu'ils le fussent, puisque les pores du Mercure devoient toûjours renfermer une matiere du premier Element, qui devoit toûjours rencontrer au haut du tuyau celle du second. De simples phioles où l'on avoit mis du Mercure, car elles devoient faire le même effet que des tuyaux de Barometre & étoient plus commodes, ayant été ensuite bien vuidées d'air, & bien secoüées, ou ne furent point lumineuses, ou le furent moins qu'elles ne devoient l'être selon M. Bernoulli.

D'ailleurs, des Barometres anciennement faits, & sans toutes ces précautions, rendoient beaucoup de lumiere, mais, à la verité, incomparablement plus dans un temps que dans un autre.

Sur cette contrarieté, ou du moins sur cette extrême difference des Experiences de Groningue, & de celles de Paris, que l'on contoit pour également vraies, & sur toutes ces bisarreries apparentes, ausquelles les Observateurs de la Nature sont trop accoûtumés pour s'en rebuter, on soupçonna que le Mercure dont M. Bernoulli se servoit, & celui des Barometres luisans de Paris, devoit avoir quelque chose de particulier, & ressembler par quelque accident étranger à du Mercure que l'on auroit rendu lumineux en y mêlant, comme on l'a fait quelquefois, du Phosphore liquide.

Tout Mercure, ainsi que tout or ou tout argent, de quelque endroit du monde qu'il vienne, est parfaitement semblable, pourvû qu'il soit pur, & sans mêlange, & M. Homberg jugeoit que puisque dans des expériences faites de la même maniere, un Mercure étoit lumineux, & l'autre non, l'un des deux étoit mêlé.

Il ajoûtoit que souvent pour nettoyer du Mercure il s'étoit servi de la Chaux vive préferablement à la limaille de fer, qu'alors le Mercure qui s'élevant dans la distillation, s'étoit criblé au travers de cette matiere, pouvoit en avoir emporté des parties capables par leur extrême délicatesse

de se loger dans ses interstices ; & que comme la chaux vive retient toûjours quelques particules ignées, il étoit possible que ces particules agitées dans un lieu vuide d'air, où elles nageoient librement, & sans être étouffées par aucune matiere grossiere, produisissent cet éclat qui frappoit nos yeux ; & en effet plusieurs Barometres qu'il avoit faits d'un Mercure ainsi nettoyé, étoient lumineux, & entre autres celui de M. l'Abbé Bignon.

M. Homberg ne donnoit cette idée que pour la plus legere de toutes les conjectures, mais il appuyoit davantage sur le peu de necessité des trois conditions que prescrivoit M. Bernoulli.

Car 1°. De ce que M. Bernoulli rapportoit lui-même, on en pouvoit conclurre que son Mercure n'étoit nullement pur. Il disoit qu'étant exposé à l'air, il se couvroit aussi-tôt d'une pellicule, & même qu'étant bien nettoyé, il se formoit une tache sur sa superficie, quand on y versoit d'enhaut une goutte du même Mercure. Or M. Homberg fit voir à la Compagnie que cela n'arrivoit point à du Mercure bien purgé de toute matiere metallique étrangere.

2°. Dans les Barometres lumineux anciennement faits, le Mercure y étoit entré à l'ordinaire en traversant l'air, & en s'y éparpillant.

3°. Une des manieres dont M. Bernoulli avoit fait un Barometre lumineux, étoit qu'il avoit renfermé dans la Machine Pneumatique un tuyau rempli seulement d'air, & qui par son bout ouvert trempoit le moins qu'il étoit possible dans un vaisseau plein de Mercure. Il avoit ensuite tiré l'air du Recipient de la Machine, & celui qui étoit contenu dans le tuyau du Barometre, étoit sorti en même temps, en soulevant par la force de son ressort le tuyau où il étoit enfermé, & en se coulant entre l'extrêmité soulevée de ce tuyau, & la surface du Mercure ; car le ressort de cet air commençoit à joüer dès qu'il n'étoit plus comprimé & contraint par tout le poids de l'air qui remplissoit le reste du Recipient. Mais comme sur la fin de l'operation, l'air qui restoit dans ce tuyau étoit trop raréfié

& trop foible pour le pouvoir soulever, & en surmonter la pesanteur, il n'en sortoit plus, quoique l'air du Recipient en sortît encore. Après cela on laissoit rentrer l'air dans la Machine, & son poids élevoit le Mercure dans le tuyau du Barometre, mais moins haut qu'à l'ordinaire, parce qu'il y reste par cette construction plus d'air que par les autres. Cependant M. Bernoulli avoit vû de la lumiere à ce Barometre, & M. Homberg en tiroit cette consequence, qu'il n'étoit donc pas si necessaire que le vuide du Barometre fût bien parfait.

On fit sçavoir à M. Bernoulli le succès des experiences de l'Academie, & les Remarques de M. Homberg, & quelque temps après on reçût de lui avec plaisir des Lettres pleines d'observations nouvelles, & de nouvelles preuves de son Systême.

Il soûtenoit toûjours que le Mercure le plus pur est le meilleur pour le Phosphore du Barometre; il avoit trouvé le secret de le purifier si parfaitement, que même étant exposé à l'air, & fortement agité, il ne se troubloit plus. Ce secret est fort simple, & ne consiste qu'à faire des lotions du Mercure avec de l'eau ou de l'esprit de vin, & à les réïterer jusqu'à ce que ces liqueurs ne se noircissent plus, après quoi on seche bien le Mercure, en le faisant passer plusieurs fois par un linge bien net. L'esprit de vin le nettoye plus promptement que l'eau.

Le Phosphore fait d'un Mercure ainsi préparé étoit beaucoup plus beau que les autres, il jettoit une lumiere toûjours égale, & M. Bernoulli assûroit que dans un semblable Phosphore qu'il avoit depuis un an, & que l'on peut aisément croire qu'il avoit souvent éprouvé, il n'avoit encore apperçû nulle diminution d'éclat.

Comme pour répondre au soupçon qu'on avoit eu que M. Bernoulli n'avoit employé que le même Mercure, qui par quelque accident particulier avoit toûjours eu le même privilege de produire de la lumiere, il en avoit employé de cinq ou six sortes qui venoient de differens endroits; il trouva que le secret des lotions rendoit lumineux des Mer-

cures, qui sans cela ne le pouvoient devenir, de quelque maniere que l'on construisist les Barometres. Il eut un Mercure entre autres, qu'il soupçonna de contenir quelque matiere huileuse, parce qu'à l'examiner de près, il ne paroissoit pas assés fluide, & il ne put effectivement le reduire à devenir Phosphore, qu'à force de lotions d'esprit de vin. Il ne manqua pas de juger que les Mercures qui n'avoient pas réüssi à l'Academie étoient de la même nature, ou en approchoient fort. Mais il se tenoit si sûr de ses lotions qu'il demanda qu'on lui envoïât ces Mercures avec toutes les précautions qu'on voudroit, & s'offrit de les renvoyer lumineux. La confiance qu'on eut à sa parole empêcha l'execution de ce qu'il proposoit.

Puisque le Mercure nettoyé à la maniere de M. Bernoulli faisoit un Phosphore qui ne s'affoiblissoit point, du moins pendant l'espace d'une année, on n'en pouvoit plus rapporter la cause à des particules ignées de chaux vive, qui apparemment se seroient épuisées par le grand nombre de secousses faites pendant un si long-temps; car la matiere ignée ne demeureroit pas tout ce temps-là unie à la chaux vive, & quand elle s'en seroit une fois séparée, elle s'envoleroit sans peine au travers des pores du verre. Et d'ailleurs ces particules ignées ne devroient pas moins s'enflâmer & luire lorsque le Mercure monte dans les secousses que lorsqu'il descend, puisque dans ces deux mouvemens contraires, elles flottent également sur sa surperficie, & ont une égale vîtesse. Mais dans la supposition du choc de la matiere du premier Element contre celle du second, on voit aisément & que le Phosphore doit être perpetuel, puisque le Mercure ne fait que prêter ses pores à une matiere qui remplace toûjours celle qui en est sortie, & que la lumiere ne doit paroître que dans la descente du Mercure, puisque ce n'est qu'alors qu'il se forme un plus grand vuide que la matiere du premier Element contenuë dans les pores du Mercure, & celle du second venuë de dehors le tuyau, sont obligées de remplir.

Il est vrai que la Pellicule, que M. Bernoulli avoit d'abord imaginée comme un obstacle à la sortie impetueuse de la matiere subtile, ne paroît plus guere entrer dans ce Systême, & qu'il suffit pour empêcher la lumiere que les interstices du Mercure occupées en parties & embarrassées de quelque matiere étrangere qui ne s'en dégage pas facilement, contiennent trop peu de matiere subtile. Aussi la Pellicule fit-elle toûjours de la peine à l'Academie; mais vraie ou non, on lui a toûjours l'obligation d'avoir été la premiere piéce de l'ingenieux Systême de M. Bernoulli, & de l'avoir conduit à tout le reste.

Il éprouva que le Mercure bien nettoïé rendoit de la lumiere, même dans une phiole pleine d'air, mais, à la verité, une lumiere moins vive, & interrompuë, que l'on ne voyoit qu'en forme d'étincelles separées, qui naissoient & perissoient dans le même instant. Il est clair, selon l'idée de M. Bernoulli, que l'air par lui même rompt le choc de la matiere du premier Element contre celle second, c'est à-dire, qu'il empêche la lumiere; & lorsqu'il ne fait que l'affoiblir, c'est que la grande quantité de matiere subtile qui sort du Mercure bien pur, repare en partie la resistance de l'air. Sur cet exemple, on peut croire que l'air où nous vivons est un obstacle à l'effusion de la lumiere du Soleil, mais que cet obstacle est pour la plus grande partie surmonté & par la grande abondance de la matiere subtile, & par l'extrême rapidité que le Soleil lui imprime.

Par là, s'expliquent sans peine les Barometres qui n'ont pas laissé d'être lumineux, quoi que le vuide n'en fût pas parfait. Par là aussi il est visible qu'en laissant rentrer un peu d'air dans un des meilleurs Phosphores de cette espece, il doit s'affoiblir d'autant.

Et non seulement l'air affoiblit ces Phosphores par lui-même, mais souvent encore par l'humidité qu'il porte avec lui. Toutes les lumieres, qui sont, pour ainsi dire, artificielles, sont extrêmement délicates. Il n'est pas sûr qu'en maniant une phiole, la sueur de la main ne passe, quoi qu'en très-petite quantité, au travers les jointures du bou-

chon, & ne nuiſe à la lumiere. On ne peut trop avertir ceux qui feront ces experiences, d'être ſcrupuleux, défians, & en quelque ſorte ſuperſtitieux.

M. Bernoulli rapporta un exemple remarquable de l'extrême délicateſſe de ces Phoſphores. Il avoit une Phiole qui luiſoit parfaitement & également depuis ſix ſemaines. Une miette du Liége qui la bouchoit, s'étoit détachée, & étoit tombée ſur la ſurface du Mercure, où elle nageoit. M. Bernoulli avec un verre convexe qu'il expoſa au Soleil, & dont il fit tomber le foïer ſur cette miette de Liége, la brûla, & le peu de fumée qui en ſortit diminua tres-conſiderablement & ſans retour la vivacité du Phoſphore, où il n'étoit arrivé nul autre changement. Cette pureté dont la lumiere a beſoin fut ſoüillée.

Le Mercure n'a aucun autre don pour la production de la lumiere que la petiteſſe de ſes pores, où la matiere ſubtile peut ſeule être admiſe. Toute autre liqueur dont la peſanteur ſerreroit autant les parties, & rendroit les pores auſſi petits, feroit auſſi propre à être Phoſphore. Mais comme nous n'en avons aucune qui ſoit auſſi peſante, le Mercure demeurera apparemment le ſeul Phoſphore de ſon eſpece, & en même temps il ſera le premier de tous, ſi ſelon les eſperances de M. Bernoulli, & même ſelon pluſieurs apparences phyſiques, il eſt inalterable, & perpetuel ; ce ſera un Phoſphore ſemblable en quelque ſorte aux Phoſphores céleſtes.

SUR LA MESURE ET SUR LA PESANTEUR DE L'EAU.

Voïés les Mem. p. 170.

QUand on a des Eaux à élever, à conduire, à partager, enfin quand on a quelque grand travail à faire ſur des Eaux, il eſt important d'en connoître exactement

la

la mesure & la pesanteur, & d'autant plus important que le travail est plus considerable; car l'erreur de la premiere mesure sur laquelle on se seroit reglé, se multiplieroit davantage. Mais c'est un soin plus penible qu'on ne croiroit que de mesurer ou de peser avec toute la précision necessaire, un pouce d'eau, ou une Pinte; il faut descendre à des minuties très-fatigantes, & dont on ne peut esperer guere d'honneur, & ceux qui sont capables de choses plus éclatantes, ont du merite à ne pas dédaigner ces sortes de recherches. On verra dans le Mémoire de M. de la Hire quel est son Calcul sur l'Eau, & de quelle maniere il s'y est pris.

SUR LA DE'CLINAISON DE L'AIMAN.

MOnsieur Halley, savant Anglois, aïant fait un Voïage aux Terres Australes, en rapporta, entre autres richesses philosophiques, un Systême general de la Déclinaison de l'Aiman.

Dans cette grande Mer qui sépare l'Europe, & l'Affrique d'avec l'Amerique, il trouva en quatre endroits differens que l'Aiguille ne déclinoit point.

1. à 18 degrés $\frac{1}{2}$ de Longitude Occidentale, à 2 degrés de Latitude Septentrionale.

2. à 4° de Long. Oc. à 37° $\frac{1}{2}$ de Lat. Mer.

3. à 10° $\frac{1}{2}$ de Long. Oc. à 16° $\frac{1}{4}$ de Lat. Mer.

4. à 64° de Long. Oc. à 31° $\frac{1}{2}$ de Lat. Sep.

Il faut remarquer que M. Halley compte les Longitudes du Meridien de Londres.

Ayant ces quatre points il conçut qu'ils pouvoient être compris dans une Ligne courbe, qui embrasseroit le Globe terrestre, sous laquelle l'Aiguille n'auroit point de déclinaison, & qui auroit à un de ses côtés les lieux où la déclinaison seroit orientale, & à l'autre ceux où elle seroit occidentale.

Une idée si nouvelle, & si agreable à l'esprit par l'ordre qu'elle établit dans une matiere, où jusque là il en paroissoit assés peu, seroit encore extrêmement utile pour les navigations de long cours, où il est fort incommode d'être dans une défiance perpetuelle de l'Aiguille aimantée, & de n'oser entierement s'assurer sur les Calculs qui en dépendent.

M. Halley eut la satisfaction de voir, que toutes ses autres observations pendant son voïage, convenoient à son idée ; c'est à-dire que la déclinaison étoit ou orientale, ou occidentale, & plus ou moins grande selon que les lieux étoient d'un côté ou de l'autre de cette Ligne courbe exempte de déclinaison, & qu'ils en étoient plus ou moins éloignés.

Mais M. Cassini le fils, qui en travaillant dans les Provinces Meridionales de la France à la prolongation de la Meridienne, avoit en même temps observé les differentes déclinaisons de l'Aiman en differens lieux, ne les trouva pas telles qu'il eût dû les trouver en suivant M. Halley, & en prolongeant dans les Terres & dans la Méditerranée les Lignes que l'Auteur Anglois avoit tracées sur l'Ocean par ses observations. La déclinaison dans le Golphe de Lyon, par exemple, est plus grande de deux degres que ne la donnoit cette nouvelle hypothese. Mais peut être de l'Ocean aux grands Continents, & aux Mers qui y sont enfermées, les regles de la déclinaison changent-elles, & ce seroit une chose à observer avec soin que ce défaut d'uniformité, & la mesure de cette variation dans le Systême de M. Halley, supposé que ce soit d'ailleurs un Systême. Il est toûjours certain, qu'il faut, autant que la nature le permettra, favoriser une si belle découverte,

& n'y renoncer que le plus tard qu'on pourra.

Si elle est vraie, la Ligne sans déclinaison sera mobile sur la surface de la Terre, puisque dans les mêmes lieux la déclinaison change de 11 à 12 minutes par an. Mais aussi comme cette variation paroît devoir être renfermée entre des bornes, car pendant tout le temps que l'on a connu la direction de l'Aiguille vers le Nort, sans connoître sa déclinaison, elle a assés peu varié pour laisser les Observateurs dans l'erreur de la croire dirigée precisément au Nort, il y a apparence que le mouvement de la Ligne sans déclinaison de M. Halley sera compris entre des especes de Tropiques.

SUR LE FLUX

ET LE REFLUX.

QUoique le Flux & le Reflux ait passé pour une merveille impenetrable à l'esprit humain, peut-être sa cause en est-elle découverte, & tout l'honneur en seroit dû à M. Descartes. Mais ce qui pourra paroître surprenant, on peut plûtost se flater d'avoir le Systême, que s'assurer d'avoir les Phenomes avec assés d'exactitude. L'Academie songea donc à tirer de differens endroits des Observations sur le Flux & le Reflux, faites par des gens habiles, & à profiter d'un avantage qu'elle avoit pour cela, le plus grand qu'elle pût jamais souhaiter. M. le Comte de Pontchartrain est toûjours prêt à favoriser tous les desseins qu'elle a pour l'avancement des Sciences, & il a la Marine dans son Département. Il ne fut donc question que de dresser un Mémoire sur la maniere d'observer, qui seroit envoyé sous son autorité dans tous les Ports de France ; & le voici tel qu'il fut redigé par le P. Goüye, & par M. de la Hire, sur les vûës de toute la Compagnie.

MEMOIRE

DE LA MANIERE D'OBSERVER DANS LES PORTS LE FLUX ET LE REFLUX DE LA MER.

I.

ON choiſira dans le Port un lieu à l'abri, & où la Mer n'ait d'autre mouvement que celui du Flux & du Reflux. On y plantera un Poteau qui ſurpaſſe la plus grande hauteur, où, au rapport des Mariniers, la Mer puiſſe monter en ce lieu-là.

II.

Ce Poteau ſera gradüé de demi-pouce en demi-pouce, à commencer à conter depuis la Ligne du terrain, & l'on y marquera à chaque diviſion des Lignes paralleles.

III.

A chaque Marée on marquera dans un Journal à quelle Ligne du Poteau la Mer tout à fait haute ou tout à fait baſſe, aura donnée ; & ſi elle a donné entre deux Lignes, on eſtimera à peu près cet intervalle.

IV.

On marquera auſſi par le moïen d'une Montre bien reglée, à quelle heure & à quelle minute la Mer aura paru ſur le Poteau tout à fait haute ou tout à fait baſſe.

V.

Si la Mer baſſe ſe retiroit du Poteau, on ſe contentera de marquer tous les jours la Ligne, où la Mer la plus haute aura monté, & le temps.

VI.

On observera quand on le pourra, le temps précis où la Mer aura donné à la même ligne, tant en montant qu'en descendant.

VII.

On observera le vent qui regnera pendant que la Mer montera, & qu'elle descendra, & à quel air de vent porte la Marée, soit en montant, soit en descendant.

VIII.

On marquera le vent Traversier de la Rade, & celui qui enfile l'entrée du Port.

IX.

Quelquefois dans l'année on observera en Rade, si entre le temps où la Mer monte, & celui où elle descend, il y a quelque repos. Pour cette Observation une Chaloupe moüillera en Rade de temps calme; on placera sur les bords de la Chaloupe en travers un petit Essieu de bois bien arrondi, & propre à tourner aisément. Il y aura à chaque bout de cet Essieu un petit Moulinet, dont les aîles entreront de 5 à 6 pouces dans l'Eau.

On marquera, si entre les deux mouvemens contraires de la Mer, ce Moulinet est quelque temps sans tourner, & combien dure ce repos, en cas qu'il y en ait un.

Neuf ou dix mois après que ce Mémoire circulaire eut été envoïé, M. Baërt Professeur en Hidrographie à Dunquerque y répondit par des Observations très-exactes qu'il avoit commencées aussi-tôt qu'il l'avoit reçû, & il fut le premier à satisfaire la curiosité de l'Academie.

SUR LA CONTINUATION DU MOUVEMENT.

LEs premieres notions de la Physique, l'essence de la Matiere, par exemple, & la nature du Mouvement, quoique les plus simples en elles-mêmes, ne sont pas les plus claires ; & ces Principes qu'il sembleroit qu'on devroit connoître parfaitement, avant que d'aller plus loin, demeurent cependant assés peu connus, & on ne laisse pas d'avancer.

Pourquoi une Pierre qu'une main jette en haut, continuë-t'elle à se mouvoir après que la main l'a quittée ? cette question n'est pas facile, & peut-être trouveroit-on plus aisément la cause du Flux & Reflux.

M. Descartes a dit que le Mouvement est une maniere d'être qui par sa nature doit toûjours durer aussi bien que le Repos ; & que la Pierre une fois en mouvement y seroit toûjours, si elle ne communiquoit pas de son mouvement à tous les corps qu'elle rencontre, & ne cessoit pas enfin d'en avoir, du moins sensiblement, par cette communication continuelle.

Un Auteur dont on a imprimé les Dissertations sur cette matiere dans les Journaux de Trevoux, Mois de Septembre & Octobre 1701. n'a pas aprouvé ce Systême de M. Descartes ; & après l'avoir combatu ingenieusement, il en a voulu substituer un autre.

Il dit, que dans le temps que la main se meut & s'éleve en tenant la Pierre, il descend une Colonne d'air pour prendre la place de la main qui s'éleve, que cette Colonne en descendant doit accelerer son mouvement comme font tous les autres corps, que cette acceleration de mouvement dure après que la cause du mouvement a cessé d'agir, & que par consequent la Pierre étant hors de la main, continuë à monter, non parcequ'elle a été poussée par la

main, mais parce que l'air qui tient ſa place continuë de deſcendre.

Mais M. de la Hire remarqua qu'un corps peſant n'eſt peſant dans le liquide où il nage, que parceque le liquide eſt plus leger, que par conſequent un volume d'air n'eſt point peſant dans un air de même nature, qu'il ne s'y meut & n'y tombe qu'autant qu'il eſt pouſſé par une force étrangere, que dès qu'il en eſt abandonné il n'a plus de mouvement, & qu'enfin il n'y a point de lieu à l'acceleration dès que ce n'eſt point la peſanteur qui agit.

M. Parent attaqua auſſi le nouveau Syſtême par un grand nombre de difficultés qui en naiſſoient. Par exemple, quelle ſeroit la cauſe du mouvement horiſontal? il n'y a point alors d'acceleration d'air qui tombe. Quand le mouvement eſt horiſontal, & circulaire, comme quand une boule attachée à une verge horiſontale a été frapée d'un ſeul coup perpendiculaire à la verge, pourquoi tourne-t-elle? l'air n'a point été meu circulairement, mais ſeulement en ligne droite. Si cette boule s'échapoit de la verge, elle continueroit à ſe mouvoir ſelon la tangente du point de la circonference circulaire, où elle ſe trouvoit alors; l'air décrivoit-il cette tangente, ou plûtoſt toutes les tangentes poſſibles ſelon leſquelles la boule continueroit à ſe mouvoir, ſi elle s'échapoit? Quelle ſeroit dans cette hypotheſe la cauſe de la reflexion? apparemment l'air qui marche devant le mobile, s'étant refléchi à la rencontre de l'obſtacle, entraine enſuite avec lui le mobile. Mais ſi on ôtoit l'obſtacle après que l'air l'a touché, & avant que le corps le touche, ce corps ſe refléchiroit donc encore?

DIVERSES OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GENERALE.

I.

MOnsieur Homberg lût une Lettre datée du 24. Janvier 1701. qu'il avoit reçûë de Paramaribo, dans la Province de Surinam, sur la Côte Septentrionale de l'Amerique Meridionale. Paramaribo est une Colonie Hollandoise. Cette Lettre contenoit une remarque singuliere pour l'Histoire naturelle. Il y a en ce païs-là des Fourmis que les Portugais appellent *Fourmis de visite*, & avec raison. Elles marchent en troupe, & comme une grande Armée. Quand on les voit paroître, on ouvre tous les Coffres, & toutes les Armoires des maisons; elles entrent, & exterminent Rats, Souris, Cackerlacs qui sont des Insectes du Païs, enfin tous les Animaux nuisibles; comme si elles avoient une mission particuliere de la nature, pour les punir & pour en défaire les hommes. Si quelqu'un étoit assez ingrat pour les fâcher, elles se jetteroient sur lui; & mettroient en pieces ses bas & ses souliers. Le mal est qu'elles ne tiennent pas, pour ainsi dire, leurs grands jours assés souvent; on voudroit les voir tous les mois, & elles sont quelquefois trois ans sans paroître.

II.

M. Geoffroy étant en Italie ne negligea pas d'observer un Sable noir que l'on y met communément sur le papier où l'on écrit. Il est fort mêlé de petites parcelles plattes & brillantes, semblables à de l'email; toutes les autres qui le composent sont sans nul éclat. En approchant de ce Sable une Pierre d'Aiman, M. Geoffroy vit qu'il n'y avoit que les petites parcelles obscures qui s'y attachassent; d'où il jugea qu'elles étoient de fer, ou d'Aiman,

d'Aiman; & il s'assura qu'elles n'étoient pas d'Aiman, parce que le fer ne les attiroit point. Pour les parcelles brillantes, il crut que c'étoit une poudre talqueuse noire, & en effet on trouve du Talc en plusieurs endroits de l'Italie; & M. Geoffroy a remarqué qu'aux environs de Rome, quand le Soleil vient à paroître après une pluïe, tous ces petits atomes de Talc qui viennent d'être lavés, luisent, & font un effet assés agréable.

Les particules ferrugineuses du sable noir, jettées dans le feu, ne s'enflamment point, comme elles devroient faire, & comme fait la limaille de fer. Cela vient de ce qu'elles sont à demi vitrifiées, & enduites d'un peu de bitume fort terrestre, qui leur sert de vernis, & les défend de l'action du feu.

La grande quantité de Sable noir que l'on trouve en Italie, est sur la surface de la Terre comme un indice de sa constitution interieure, & les Volcans qui y font tant de ravages tiennent aux mêmes causes que ces parcelles ferrugineuses mêlées d'un peu de bitume, & à demi vitrifiées. Nous avons parlé dans l'Histoire de 1700. * des effets de la limaille de fer, & du souffre. * Pag. 51.

III.

Un autre Sable ramassé sur la Montagne de Pésaro, attira aussi la curiosité de M. Geoffroy. Il est par son extrême dureté tres-commode pour travailler des Verres de Lunette, car il resiste long-temps à cet ouvrage, au lieu que d'autre sable se réduit bien vîte à une poudre si fine qu'il ne mord plus sur le verre, & qu'on est obligé à en changer tres-souvent. Ce Sable de Pésaro est mêlé de petites parcelles, les unes claires comme le Cristal, les autres vertes comme des Emeraudes, les autres semblables aux Amethistes, aux Topases, aux Hiacinthes; & quand on voit cette poussiere avec le Microscope, c'est un assemblage surprenant de Pierres précieuses. Il y entre pourtant une quantité asses considerable de parcelles de fer, comme dans le Sable noir de Rome.

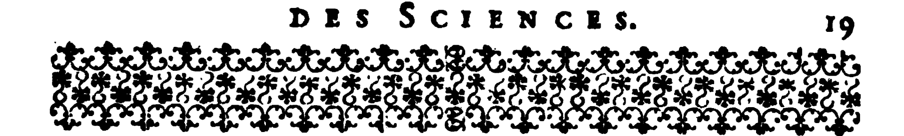
IV.

Il y a dans la Ville de Rennes proche la Porte Morlaix, un Puits fait depuis trois ou quatre ans, dans lequel un Masson, qui travailloit auprès, laissa tomber son marteau. Un homme de journée qui voulut le repêcher, y étant descendu, fut étouffé en approchant de l'eau. Un second qui y alla pour tirer le corps mort, eut la même destinée, & pareillement un troisiéme. Enfin on y en descendit un quatriéme à demi yvre, & bien lié, à qui on avoit bien recommandé de crier dès qu'il sentiroit quelque chose qui l'incommoderoit. Il cria en effet dès qu'il fut auprès de l'eau, & on le retira promptement, mais il mourut trois jours après. On sçut de lui qu'il avoit senti une chaleur qui lui brûloit les entrailles. On y descendit un chien qui cria au même endroit, & mourut après avoir été retiré. Quand on jettoit de l'eau sur ce chien mourant, il revenoit comme ceux qui ont été jettés dans la fameuse Grotte du chien près de Naples. On a retiré avec des Crocs les trois cadavres, on les a ouverts, & on n'y a pû reconnoître aucune cause de leur mort. Ce qu'il y a de surprenant, c'est que ce ne sont point des terres nouvellement remüées, qui causent des accidens si funestes, & que l'on boit tous les jours de l'eau de ce Puits sans incommodité. Cette Histoire a été écrite de Rennes au P. Louvard Religieux Benedictin de l'Abbaye de S. Denis, qui en fit part à M. Varignon pour la communiquer à l'Academie.

V. les M. p. 9.

M. De la Hire donna à son ordinaire le Journal de ses Observations de l'année 1700.

A cette occasion M. Morin fit voir à la Compagnie un Journal qu'il tient aussi de tous les changemens de l'air, tres-ample, tres-exact, & où une grande quantité de choses sont renfermées avec beaucoup d'ordre, & en peu d'espace; ce qui est le grand art de ces sortes d'ouvrages. Toute l'Histoire de l'air depuis 33 ans est contenuë dans le Journal de M. Morin, jusqu'aux moindres particularités.



ANATOMIE.

SUR UN EMBRYON.

LA premiere formation des Animaux, qui sortent vivans du sein de leurs meres, semble avoir été conduite par la Nature avec plus de secret, que celle des autres Animaux, dont nous pouvons voir l'origine, & les differens degrés d'accroissement, en considerant des Oeufs qui ayent été couvés pendant des temps inegaux. Sur tout à l'égard de l'Homme, la difficulté de l'observation est plus grande, parce qu'il faut se contenter de quelques Fœtus de differens âges, que le hazard peut donner. Ceux qu'il donne le plus rarement, ce sont les plus proches du temps de la conception; & cependant ce seroient les plus necessaires pour étudier la premiere formation de l'Homme.

Par cette recherche, on reconnoîtroit selon quel ordre se dévelopent les parties de la petite Machine, lesquelles sont les plus importantes, car il y a tout sujet de croire que ce sont les premieres dévelopées, quel est l'usage de certaines parties comparé à l'usage de quelques autres, qui paroissent ou auparavant, ou après; enfin, ce qui est encore plus utile, quelles sont les causes des differens accidens, qui arrivent dans les accouchemens à differens termes.

Ainsi ce n'étoit pas une étude à negliger pour M. Dodart que celle d'un petit Embryon qui lui fut mis entre les mains par M. Cottin Chirurgien de Versailles. On étoit tres-sûr par des circonstances particulieres qu'il étoit de 4 jours ou de 21, & sa grandeur décidoit absolument pour 21.

Il avoit été détaché de son Placenta par mégarde, & il ne restoit qu'une petite partie des Envelopes. Mais à remettre les choses à peu près dans l'état où elles avoient dû être, M. Dodart jugea que l'Ovale formée des Envelopes & du Placenta, avoit été au moins d'un pouce & demi de diamettre. Le Placenta devoit avoir été bien plus de la moitié du tout, & lors qu'on l'étendoit à plat, il avoit presque deux pouces en tout sens.

On voit par là qu'à mesure que le Fœtus est moins éloigné du moment de la conception, le Placenta est plus grand par rapport aux Envelopes, & au Fœtus, & fait une plus grande partie du tout où il est compris.

Il est aisé de conjecturer que comme le Placenta est destiné à nourrir tout, il faut que dans le premier dévelopement de l'Oeuf, cette partie se trouve la plus formée, & la plus avancée; & quoique dans la suite elle se nourrisse elle-même & croisse, tandis qu'elle nourrit & fait croître le Fœtus, elle ne conserve pourtant pas son premier avantage de grandeur, parce qu'elle nourrit un Fœtus toûjours plus grand & plus fort, qui tire toûjours plus de sucs, & par consequent, desseche & épuise d'autant plus son Placenta.

C'est donc quand le Fœtus est à terme, que le Placenta, plus petit à proportion du Fœtus, a plus de facilité à sortir après lui. Delà vient que les acouchemens avant terme, quoique plus faciles par la petitesse du Fœtus, sont cependant plus perilleux. Car le Fœtus qui a fait une issuë suffisante pour lui, peut ne l'avoir pas faite suffisante pour son Placenta qui le doit suivre.

L'Embryon que M. Dodart observa n'avoit que 7 lignes de long, du sommet de la tête, jusq'au bas de l'épine du dos, où il se terminoit. Les cuisses n'étoient point encore dévelopées; ce n'étoient que deux petites veruës, qui paroissoient au bas du ventre. Les bras étoient deux autres petites veruës, placées à l'endroit des bras.

La tête avoit au moins le tiers de toute cette longueur de 7 lignes. Deux petits points noirs qu'on y voïoit auroient

été un jour des yeux. La bouche étoit déja tres-grande, & peut être est-ce là une marque que le Fœtus se nourrit par la bouche. Il ne paroissoit nulle éminence à l'endroit du nés, seulement deux marques comme des fossettes imperceptibles annonçoient les deux trous des narines. L'endroit des épaules étoit la plus grande dimension en large, on n'y trouva guere moins de 4 lignes.

Les Peintres donnent 8 fois la mesure de la tête à la hauteur d'un homme de belle taille, & 4 fois cette même mesure à la hauteur d'un jeune enfant. Le Fœtus dont nous parlons n'avoit que 3 fois la mesure de sa tête, d'où il suit que moins le Fœtus est âgé, plus la tête est grande à proportion du reste. Les parties qui en sont plus proches, sont aussi plus grandes par rapport aux autres, & les pieds sont la partie la plus disproportionnée à la grandeur de la tête.

Il est visible que le Fœtus & l'Homme ont des proportions bien differentes, & qu'un Homme fait sur les proportions du Fœtus seroit monstrueux, & à peine passeroit pour un Homme.

Peut-être, comme le remarqua M. Dodart, faut-il pour la vegetation & pour l'accroissement, que les esprits animaux, qui se forment dans la tête, soient en plus grande quantité par rapport à la masse du reste du corps; mais quand le corps a cessé de croître, ou ne croît plus tant, & qu'il est question des fonctions de la raison & de l'intelligence, la grande quantité des esprits animaux n'est plus si necessaire que leur perfection, & la tête n'a plus besoin d'être un si grand vaisseau.

L'Embryon étoit courbé en avant, comme les Fœtus parfaits, & ne representoit pas mal dans cette attitude une petite féve de Ver à soïe. Il pesoit moins de 7 grains, ce qui est une grande legereté pour un corps de 7 lignes de long. Il étoit si mollasse, qu'on ne pouvoit le toucher, même à la tête, sans changer considerablement sa figure.

On concevra facilement combien les parties interieures doivent être confuses, & difficiles à démêler, même avec les meilleurs Microscopes. Quand M. Dodart l'eut ouvert,

il reconnut le cœur, & l'oreillette droite. Le cœur avoit la pointe mousse & arrondie, comme un cœur de Tortuë. Le reste de ce qui étoit dans la poitrine & dans le bas ventre, ne paroissoit que comme de simples traits, & des contours marqués par differentes inegalités presque toutes vesiculaires en apparence, excepté une partie du côté gauche, que l'on pouvoit soupçonner d'être la Ratte. Il n'y avoit rien au côté droit qui eût rapport au Foïe.

S'il étoit bien vrai que la ratte fût formée avant le foïe, M. Dodart en conjectureroit qu'elle seroit plus necessaire pour la perfection du sang, & le filtreroit plus délicatement, & que le foïe ne commenceroit à entrer en fonction, que quand il y auroit dans le sang des impuretés plus grossieres, qu'il en faudroit séparer.

M. Dodart vit distinctement à la surface interne du côté gauche de la poitrine, trois lignes blanchâtres, bien terminées, & presque paralleles, qui ne pouvoient être autre chose que trois côtes naissantes.

L'Embryon ayant été mis dans l'esprit de vin, M. Dodart trouva, quand il voulut examiner la tête, qu'elle s'étoit durcie, & que les membranes s'étoient tellement collées au cerveau qu'il n'y avoit pas moyen d'y rien distinguer.

SUR UN FOETUS EXTRAORDINAIRE.

V. les M. p. 90.

LE Fœtus ne differe pas seulement de l'Homme par les proportions de son corps, il en differe encore par des parties que l'Homme n'a pas, ou qui du moins ne sont plus d'aucun usage dans l'Homme; & selon cette idée, on pourroit dire que quand un Fœtus humain devient Homme, il se métamorphose comme un Ver qui devient Mouche, ou Papillon, quoiqu'à la verité beaucoup moins sensiblement.

Le trou ovale & le canal de communication, sont de ces parties qui n'existent, ou qui n'ont d'usage que dans le Fœtus. M. Littre y en ajoûte une troisiéme, c'est l'Ouraque, un Canal qui partant du fond de la vessie & s'étendant le long du Cordon qui attache le Fœtus au Placenta, va porter son urine entre les Envelopes.

Il est vrai que dans le Fœtus humain l'usage de ce Canal ne paroît pas si assuré, parce qu'on ne trouve point entre les deux Envelopes, Chorion & Amnios, une troisiéme membrane nommée Allantoïde, qui se trouve en plusieurs especes d'animaux, & dans laquelle l'Ouraque va constamment déposer l'urine. Ainsi comme il semble que dans le Fœtus humain, l'Allantoïde ne feroit pas moins necessaire pour être le reservoir de l'Ouraque, le défaut d'Allantoïde rend la fonction de l'Ouraque douteuse.

Mais M. Littre ayant entre les mains un Fœtus feminin, mort dans le sein de sa mere vers le huitiéme mois, y trouva la membrane Allantoïde; il l'a encore découverte cette année dans un autre Fœtus, & il commence à soupçonner que cette membrane y pourroit bien être toûjours, quoique jusqu'à present inconnuë.

Si cela est, quand le Fœtus est né, & que le Cordon a été coupé, l'Ouraque par consequent se ferme, l'urine qui ne peut plus prendre cette route ne sort plus que par le col de la vessie, l'Ouraque devenuë inutile se desseche peu à peu, ses parois s'approchent, & se colent ensemble, enfin ce n'est plus un Canal, mais un simple ligament, qui aboutit au nombril. On sait qu'il arrive précisément la même chose au Canal de communication.

Des observations que M. Littre a faites, rendent plus que vraisemblable ce Systême de l'Ouraque. En ouvrant le corps d'un garçon de 12 ans qui avoit toûjours rendu presque toutes ses urines par le nombril, il trouva que le col de la vessie étoit bouché, & que l'Ouraque s'étoit maintenuë en forme de Canal. Il a connu un homme de 30 ans, dont les urines étoient toûjours sorties par le nombril, ce qui assurément venoit de quelque obstacle natu-

rel placé au col de la vessie, & qui avoit obligé les urines à se conserver leur premiere route. Enfin il a fait voir à l'Academie sur le corps d'un jeune homme de 18 ans, dont le col de la vessie étoit occupé par une pierre, que l'Ouraque du côté de la vessie étoit creuse de la longueur de 5 travers de doit, & avoit 3 lignes de diametre; marque presque infaillible, que les urines qui trouvoient trop de difficulté à sortir par le chemin ordinaire, commençoient à travailler sur leur ancien Canal, & tâchoient à se le rouvrir. Il y a beaucoup d'apparence que l'Ouraque ne se laisse rouvrir ainsi, en tout ou en partie, que dans de jeunes gens, en qui elle n'est pas encore fortement dessechée.

Le premier Fœtus où M. Littre trouva une Allantoïde, avoit encore d'autres choses fort irregulieres.

Son cordon ombilical étoit extrêmement entortillé, & plus menu des deux tiers qu'il n'auroit dû être. Ce peu de capacité des vaisseaux sanguins qui composent le cordon, & la difficulté que les liqueurs trouvoient à couler dans ces canaux entortillés, sont des causes assés manifestes de la mort du Fœtus.

A ce sujet M. Littre avance que le Fœtus peut se nourrir uniquement des liqueurs que le cordon lui fournit, & que celle qui est renfermée dans l'Amnios, & que l'on suppose qu'il reçoit par la bouche, peut quelquefois ne pas servir à cet usage.

Des Fœtus sans tête, & d'autres sans bouche, & cependant fort bien nourris, sont la preuve de M. Littre.

Celui dont nous parlons n'avoit nulle trace de cerveau, ni de moëlle épiniere, quoiqu'il eût dans la tête tous les nerfs qui partent du cerveau, & dans le canal de l'épine, tous ceux qui sont ordinaires à la moëlle de l'épine. Les nerfs qui naissoient de l'endroit, où auroit dû être le cerveau, étoient, à la verité, fort secs & fort durs, au lieu qu'ils sont naturellement moëlleux, même dans les personnes les plus âgées. Du reste ce Fœtus étoit bien formé, & bien nourri, & il avoit certainement vécu huit mois.

Que

Que devient donc le Systême ordinaire, où le cerveau est la source des esprits animaux, qu'il separe de la masse du sang, & qu'il répand ensuite dans toutes les parties par les nerfs, qui ne sont que les canaux d'une liqueur si subtile? si l'on ôte au cerveau l'origine des mouvemens, & des sensations, où la placera-t-on?

Il est certain que le fait de M. Littre, & d'autres pareils que l'on connoissoit auparavant, semblent renverser tout; cependant M. Littre pour sauver le Systême commun, du moins dans le fait qu'il avoit vû, observe que les deux membranes destinées à renfermer le cerveau, & qui de là se prolongeant vont renfermer aussi la moëlle de l'épine, s'y trouvoient dans toute leur étenduë, quoi que parfaitement vuides, & il conjecture, que comme toutes les membranes du corps sont garnies de glandes, peut-être celles là en avoient-elles, qui filtroient le sang arteriel, & en tiroient les esprits, à peu près à la maniere du cerveau.

Mais ces glandes qui pouvoient le remplacer, à l'égard des mouvemens lents & peu frequens d'un Fœtus, ne l'eussent pas pû à l'égard de ceux d'un Adulte, & moins encore à l'égard des fonctions de l'intelligence. Car enfin cette prodigieuse quantité d'esprits, & d'esprits finement travaillez, qui y est absolument necessaire, ne peut être formée que dans le cerveau. Et pour n'en juger que par des apparences exterieures, mais cependant assés fortes, l'Homme qui n'est pas le plus grand de tous les animaux, a plus de cervelle qu'aucun autre, & ceux qui en ont le plus après lui, sont les moins éloignés de son intelligence

---

SUR UNE MORT SUBITE.

Un jeune Homme de 16 ans, qui depuis l'âge de 14 maigrissoit, étoit sujet à une toux, & à une difficulté

de respirer, & tomboit en foiblesse quand il avoit fait quelque exercice violent, ou s'étoit mis dans une grande colere, s'étant un soir emporté avec excès contre un Camarade qu'il avoit, & aïant après cela soupé deux fois plus qu'à l'ordinaire, se coucha à dix heures, & dormit jusqu'à deux, qu'il fut reveillé par une toux violente, à laquelle succeda un grand crachement de sang, & la mort à cinq heures du matin.

M. Littre l'ouvrit, & trouva beaucoup de sang fort peu écumeux dans la Trachée, & dans ses Bronches; du sang noirâtre & à demi caillé dans les deux troncs de la veine cave, dans le ventricule droit du cœur, & dans l'Artere pulmonaire, pas une goutte de sang dans le ventricule gauche.

Le tronc de la veine du Poumon étoit extraordinairement dilaté, & aussi gros que tout le cœur, & sa cavité étoit assés exactement occupée par un corps étranger rond, & épais de deux pouces.

Le cercle membraneux qui entoure interieurement l'embouchure de l'oreillette gauche dans le cœur, étoit par son bord inferieur, plus epais qu'à l'ordinaire, osseux & plus étroit que par le bord superieur, ce qui est contraire à la conformation commune.

Pour rendre raison de la mort de ce jeune Homme, & des accidens qui l'ont précedée, M. Littre ne se sert que d'un seul des faits qu'il a observés, & il en déduit tous les autres.

Le cercle membraneux placé à l'embouchure de l'oreillette gauche du cœur, est une espece de petit Entonnoir, dont l'ouverture la plus étroite est tournée vers le haut ou vers la base du cœur. Le sang poussé par la contraction de l'oreillette gauche est obligé d'augmenter sa vîtesse pour passer d'abord par la partie la plus étroite de cet entonnoir, après quoi il coule sans difficulté par la partie la plus large dans le ventricule gauche.

Supposé, comme il est assés vrai-semblable, que par la premiere conformation du corps de ce jeune Homme, cet Entonnoir fût renversé, & que le bord le plus étroit

du cercle membraneux fût en embas, le ſang qui a paſſé d'abord par la partie la plus large ſans augmenter ſa vîteſſe, n'a pû paſſer facilement par la partie la plus étroite, & dans l'effort qu'il a fait contre l'obſtacle, c'eſt-à-dire, contre le bord inferieur de ce cercle, il a frapé avec plus de force, & a pouſſé dans les interſtices de ſes fibres, des particules ſalines, qui non ſeulement l'ont rendu à la longue plus épais, parce qu'elles s'y amaſſoient en grande quantité; mais qui l'ont encore rendu oſſeux, parce qu'elles étoient ſalines.

Ce bord devenu oſſeux a perdu ſa flexibilité; & quand le ſang de la veine du Poumon ſe preſentoit pour entrer dans le ventricule gauche, & que le cercle membraneux auroit dû s'élargir pour faciliter ſon entrée, l'oſſification l'en empêchoit, & une partie du ſang demeuroit dans la veine. Delà, l'extrême dilatation de ce vaiſſeau, & le Polipe.

Le Polipe formé, le ſang ne paſſoit plus qu'avec beaucoup de peine dans la veine du Poumon, & par conſequent ſejournoit dans les arteres de cette partie, s'y amaſſoit, les dilatoit, les rendoit plus minces, & élargiſſoit leurs pores. Les parties les plus ſubtiles du ſang, comme ſes ſels, & ſes ſeroſités, s'échapoient donc aiſément par ces pores agrandis, & delà elles ne pouvoient paſſer que dans la cavité des cellules du poumon, dans les Bronches, & dans la Trachée. Cette cauſe de la toux, & de la difficulté de reſpirer, eſt aſſés évidente. Il eſt clair auſſi que la colere ou un grand exercice, ſubtiliſant encore plus le ſang, lui donnoient encore plus de facilité à paſſer dans les conduits de la reſpiration, & que comme il abandonnoit preſque entierement la route des veines pulmonaires, & que par conſequent le ventricule gauche avoit peu de ſang à pouſſer dans l'Aorte, les foibleſſes devoient s'en enſuivre, & enfin la mort, lorſqu'il ne paſſa aucun ſang de la veine du poumon dans le ventricule gauche.

A tout cela, il eſt aiſé de jondre ce que les alimens pris avec excès dans de pareilles circonſtances peuvent avoir contribué à une mort ſi prompte.

SUR UNE AUTRE MORT SUBITE.

M. Littre aïant ouvert le corps d'une Femme qui étoit morte subitement dans la ruë, après avoir agi avec vigueur jusqu'à ce dernier instant, trouva les principes de cette mort bien marqués.

Les parois du ventricule gauche du cœur étoient fort enflammées, & épaissies par l'inflammation jusqu'à avoir 8 lignes, au lieu que celles du ventricule droit n'en avoient qu'une. La cavité de ce ventricule épaissi étoit extrêmement diminuée, & ne contenoit aucune goutte de sang. Les Tuniques qui forment le Tronc de l'Aorte étoient ossifiées en plusieurs endroits; la partie interieure de cette artere pleine d'ulceres & de fongus, & cependant sans inflammation; ses valvules Sigmoïdes endurcies & calleuses. Les Troncs de la veine cave, l'Oreillette droite, & le Ventricule droit du cœur étoient pleins d'un sang fort noir, & en partie caillé. Les Poumons aussi étoient remplis de sang, mais moins noir, & beaucoup plus liquide.

M. Littre qui a observé ces faits assés singuliers, en a recherché les causes. D'abord comme il n'y a pas d'apparence que l'on puisse vivre plusieurs jours avec une inflammation à un ventricule du cœur, puisqu'il n'auroit plus ses mouvemens libres, & que d'ailleurs des parties qui ne sont pas osseuses, ne le peuvent devenir qu'à la longue, il faut que le mal ait commencé par l'ossification de l'Aorte. Pour cela, il faut que le sang de l'Aorte, non pas celui qui y coule comme dans le canal, mais celui qui se distribuë dans les petits vaisseaux de ses Tuniques pour les nourrir, se soit trouvé alteré, ou plûtost que par quelque mauvaise conformation de ces Tuniques, il ait coulé difficilement dans leurs vaisseaux, ou même y ait sejourné, que par là

les sels du sang ayent eu lieu de se separer des autres principes, d'où il est aisé de voir le commencement de l'ossification, qui s'est ensuite étenduë jusqu'aux Valvules sigmoïdes, & la naissance des fongus & des ulceres, qui ont rongé & consumé avec le temps une partie de la substance du Tronc de l'Aorte.

Le sang destiné à se distribuer dans les vaisseaux des tuniques de l'aorte, y aïant toûjours coulé avec plus de peine, parce qu'il en trouvoit toûjours l'ossification ou plus forte, ou plus étenduë, il a enfin quitté presque entierement cette route, & s'est porté avec plus d'abondance dans les parois du ventricule gauche du cœur. Ce ventricule s'est donc enflammé par la trop grande quantité de sang dont ses parois ont été inondées; à mesure qu'elles en ont été gonflées, sa capacité s'est retrecie, ses fibres trop étenduës & forcées ont perdu leur jeu, & après que ce ventricule a eu la force de se contracter pour la derniere fois, & de pousser hors de lui tout le sang qu'il contenoit, il n'a plus eu celle de se dilater pour recevoir de nouveau sang, tandis que le ventricule droit recevoit celui qui lui apartenoit; & delà vient qu'on a trouvé l'un vuide, & l'autre plein.

Sur cette inflammation d'un Ventricule, M. Littre a remarqué que les Ventricules du cœur doivent être moins sujets à des abscès qu'à des inflammations. Un abscès est un sang extravasé qui se coagule, se corrompt, & se change en pus. Une inflammation est un gonflement des vaisseaux causé par trop de sang. Or supposé que des Arteres Coronaires qui nourrissent la substance du cœur, il s'extravasât & s'épanchât du sang, qui ne rentrât pas d'abord dans les veines Coronaires destinées à le reprendre, il seroit difficile que le mouvement continuel de contraction & de dilatation où est le cœur, ne le forçât à y rentrer, ou du moins ne le brisât, & ne l'attenuât de sorte qu'il s'échapât dans les ventricules au travers des parois. Mais à l'égard de l'inflammation, le cœur n'a pas plus de ressources qu'une autre partie pour la prevenir, ou pour s'en délivrer.

L'état où étoit l'Aorte dans le sujet dont nous parlons, put aussi avoir part à la mort subite. Les Arteres dans tout leur cours sont garnies de fibres charnuës, qui par leur action de ressort continüent au sang l'impulsion qu'il a d'abord reçûë du cœur. Car sans cela, il paroît que la contraction du cœur étant aussi petite qu'elle est, seroit trop foible pour pousser le sang si loin, & dans des canaux si tortueux & si déliés, & sur tout pour le faire repasser dans les ouvertures insensibles des veines. Ainsi les arteres & tous leurs rameaux sont comme autant de Cœurs prolongés, qui secondent l'action du premier. Or il est visible que dans cette Femme, l'ossification, & la consomption d'une partie de la substance du tronc de l'aorte, lui devoient absolument ôter son ressort, & par consequent priver le cœur de ce secours.

SUR UNE AUTRE MORT SUBITE.

APRES UNE MEDECINE DE PRECAUTION.

VOici encore une Mort subite, dont M. Littre étudia, pour ainsi dire, toute la Mechanique avec ses propres yeux.

Un Homme de 50 ans qui se sentoit de l'opression, & de la difficuté de respirer, & qui quelquefois crachoit un peu de sang, aïant pris une medecine sans être aucunement pressé par le mal, mourut trois quarts d'heure après, avec une oppression extrême, dans de violentes convulsions, & faisant inutilement de grands efforts pour vomir.

Cette medecine si suspecte fut cause qu'on l'ouvrit, & M. Littre fit les observations suivantes.

Les parois du Ventricule gauche étoient une fois plus

épaisses qu'à l'ordinaire, les Valvules sigmoïdes de l'Aorte, cartilagineuses, épaisses d'une ligne, & racourcies de maniere qu'il s'en faloit plus de deux lignes qu'elles ne se touchassent, même quand elles étoient remplies; car c'est en cet état qu'elles doivent toutes ensemble fermer l'entrée du cœur au sang de l'Aorte, qui pourroit refluer.

Le Tronc de l'aorte proprement dit, & celui de l'aorte descendante étoient du moins une fois plus gros que dans l'état naturel, & leurs parois beaucoup plus minces. Leur partie interieure étoit pleine d'ulceres, qui avoient rongé presque la moitié de l'épaisseur des parois. Il y avoit aussi dans ces mêmes parois plusieurs lames osseuses, larges & épaisses, comme de grands ongles. Les Branches des deux troncs de l'aorte n'etoient que de la grosseur naturelle, leurs parois de l'épaisseur ordinaire, le tout fort sain.

Chacune des deux cavités de la poitrine contenoit six onces d'une serosité sanguinolente. Les Poumons étoient fort gros, & fort pesans; le sang renfermé dans leurs vaisseaux sanguins, tout fondu; les glandes abreuvées de serosité; une partie des Bronches & des Vesicules remplis de cette même serosité au lieu d'air, & les autres si affaissés par les liqueurs extravasées, ou contenuës encore dans les vaisseaux, qu'à peine M. Littre put-il les dilater un peu, en y poussant du vent par la Trachée, même avec un soufflet.

Il se trouva dans le Pericarde, & dans la cavité de l'Hipogastre une assés grande quantité de serosité, semblable à celle des deux cavités de la poitrine.

Les cartilages du Larinx étoient en partie ossifiées, & l'ouverture de la Glotte un peu retrecie par cette ossification. La surface interieure de deux des gros rameaux des Bronches du poumon gauche étoit legerement excoriée; & apparemment le peu de sang que cet Homme crachoit de temps en temps sortoit par ces deux endroits.

Comment ne seroit-il pas extrêmement difficile à la Medecine de deviner sur quelques legers indices qui pa-

roiſſent au-dehors, les dérangemens interieurs qui peuvent arriver à une Machine auſſi prodigieuſement composée que nôtre Corps? Quand on voit cette Machine démontée, & qu'on en a toutes les piéces ſous les yeux, & entre les mains, il eſt encore ſouvent aſſés difficile de juger quelles ont été précisément celles qui ont été mal diſposées, ou qui ſe ſont dementies, & quel effet a dû s'en enſuivre.

Ainſi à la vûë des faits que nous venons d'expoſer, il n'étoit peut-être pas facile de s'apercevoir, comme fit M. Littre, que la ſeule diſproportion d'épaiſſeur entre les tuniques des deux troncs de l'aorte, & celles de ſes branches, ſoit que ce fût un vice de la premiere conformation, ou une ſuite de quelque maladie, pouvoit avoir causé tout le deſordre qui ſe trouva dans la Machine.

Les Arteres ne ſont pas de ſimples canaux, qui ne ſervent qu'à laiſſer couler une liqueur, elles ont une action qui ſert à la faire couler; ce ſont des canaux agiſſans. L'entrée du ſang les étend, & les dilate; mais auſſi-toſt ils ſe reſſerrent par leur reſſort, & favoriſent ainſi la premiere impulſion du cœur, qui a envoyé le ſang vers les extrêmités. La quantité dont les arteres ſont dilatées au delà de leur extenſion naturelle eſt égale à celle dont elles ſe reſſerrent enſuite; & comme elles reſiſtent plus à une plus grande dilatation qu'à une moindre, plus elles ont reſiſté à l'entrée du ſang, plus elles hâtent ſon cours. Toute leur force dépend des fibres charnuës de leurs tuniques, ou, en un mot, de leur épaiſſeur. Plus une artere eſt d'un petit diametre, moins elle reçoit de ſang, & moins elle a beſoin d'être épaiſſe pour le chaſſer en avant, & par conſequent dans les deux troncs de l'aorte, & dans les branches dont le nombre eſt infini, les diametres & les épaiſſeurs qui different à l'infini, doivent être toûjours proportionnés ſi juſte, que tout le ſang qui ſera reçû ſoit pouſſé.

D'ailleurs tout le ſang qui a paſſé par les deux troncs de l'aorte, doit pendant la même pulſation ſe répandre dans toutes les branches. Il faut donc que d'un côté les deux troncs de l'aorte, & de l'autre toutes les branches

ensemble, aïent précisément la même force de ressort ; & c'est une merveille presque incomprehensible que cette égalité si juste executée sur un si prodigieux nombre de tuïaux tous differens.

Dans le sujet que M. Littre examina, l'épaisseur des deux troncs de l'aorte étoit à proportion beaucoup moindre, que celle des branches ; & quelle qu'en fût la cause, il conjectura que le sang poussé par le cœur dans les troncs, y étant reçû avec moins de resistance que dans les branches, & par consequent en plus grande quantité, & de plus étant poussé avec moins de force par les troncs, il avoit dû à la longue s'y amasser, en dilater les parois, & augmenter encore par cette dilatation la foiblesse de leur ressort, qui avoit été la premiere cause du mal.

De ce sang qui a sejourné dans les troncs, il est aisé de déduire les ulceres, & les ossifications.

Les Valvules sigmoïdes commençant à s'ossifier, se sont raccourcies, & n'ont plus fermé l'entrée du cœur. Ainsi le sang de l'aorte a pû reflüer en partie dans le ventricule gauche ; & il s'est fait un combat continuel entre le sang lancé par ce ventricule dans l'aorte, & celui qui retournoit dans le ventricule, faute d'une barriere. Dans ces mouvemens contraires du sang, les parois du ventricule gauche, & celles des troncs de l'aorte, auroient dû être également forcées, & leurs cavités devenir plus amples ; mais les parois du ventricule étant apparemment par la premiere conformation une fois plus épaisses qu'à l'ordinaire, elles ont resisté, & tout l'effort est tombé sur les troncs de l'aorte, qui ont encore été dilatés. C'est ainsi que les causes & les effets vont assés souvent en cercle, & qu'une cause, d'abord assés legere, est infiniment augmentée par ses propres effets.

Ce qui a été dit sur une autre mort subite*, explique aussi la difficulté de respirer qu'avoit cet Homme, & la liaison de ce mal avec les autres desordres de sa constitution.

*V. ci-dessus. p. 27.

La medecine qu'il prit, & où M. Littre qui en avoit

veu le reste, soupçonna qu'il y avoit quelque émetique, lui donna pendant trois quarts d'heure de violentes envies de vomir, mais inutiles. Dans de si gands efforts, son sang déja trop dissous par les mêmes causes qui produisoient la difficulté de respirer, fut encore brisé & froissé par les parties solides du ventre, & de la poitrine, ses Poumons qui n'etoient abreuvés de serosités qu'en partie, en furent entierement inondés, & la respiration cessa.

SUR UNE NOUVELLE ROUTE

DES URINES.

V. les M. p. 198.

UNe liqueur que l'on boit, tombe d'abord dans l'Estomac, & y sejourne quelque temps; soit parce qu'elle se mêle avec les alimens solides, si elle y en trouve, qu'elle y aide à leur dissolution, & n'en sort qu'avec eux; soit parce qu'il faut qu'elle attende que la contraction des fibres de ce Viscere l'ait chassé peu à peu. De l'Estomac elle passe dans les Intestins, delà dans les Veines Lactées, dans le Reservoir du Chile, dans la Veine Souclaviere, dans la Veine Cave, & enfin dans le Ventricule droit du cœur. Ce Ventricule la pousse dans les Poumons, d'où elle retourne au cœur, mais dans le Ventricule gauche, qui la pousse dans l'Aorte. Après que de l'Aorte elle a passé dans l'Artere Emulgente qui en est une branche, elle tombe dans les Reins destinés à la filtrer, d'où elle coule dans les Ureteres, qui à la fin la versent goutte à goutte dans la Vessie.

Voilà certainement un long circuit; & outre qu'il est long, il fait que les liqueurs que l'on a buës, se mêlent avec tout le sang, & avec d'autres liqueurs qu'elles rencontrent en leur chemin, & il n'y a pas d'apparence qu'elles ne s'alterent beaucoup par ce mêlange.

Cependant tout le monde sait avec quelle vîtesse passent

les Eaux minerales, & combien l'effet des Asperges est prompt. De plus, il arrive quelquefois qu'une teinture de Casse est renduë par les urines presque aussi noire qu'elle a été prise. Il en va de même de plusieurs autres liqueurs. Comment se sont-elles conservées exemptes d'alteration ?

Ces difficultez ont fait que M. Morin a cherché depuis long-temps, si le chemin des urines ne pourroit pas être accourci, & enfin il en a imaginé un moyen, qu'il croit qui seroit aujourd'hui entierement nouveau, s'il n'en avoit jamais parlé.

Il prétend qu'une partie de la liqueur qu'on a buë, passe au travers des membranes de l'estomac, & qu'étant tombée dans la cavité où sont les intestins, elle entre dans la vessie par ses pores, & non pas dans les intestins, qui sont enduits d'une humeur trop épaisse & trop glaireuse. Puisque la Vessie tire toute la liqueur épanchée de cette maniere, l'Hidropisie n'est pas à craindre, du moins ordinairement, & c'est même un avantage à ce Systême que la facilité avec laquelle il explique l'origine de l'Hidropisie.

M. Morin par une suite necessaire de sa pensée établit deux sortes d'urines, les unes qui se sont filtrées immédiatement de l'estomac dans la vessie, les autres qui ont fait le long chemin de la circulation, & il est visible que celles qui passent le plus promptement, & avec le moins d'alteration, ce sont les premieres. Il est clair aussi que leur quantité est d'autant plus grande, qu'on a bû davantage, & qu'on a pris moins d'alimens solides, parce que d'un côté plus l'Estomac est plein, jusqu'à certain point, plus la contraction de ses fibres est forte, & capable de chasser beaucoup de liqueur par ses pores, & que de l'autre, les alimens solides retiennent pour leur digestion une partie de la liqueur, qui se mêlent avec le chile, & le suit dans tout le chemin qu'il fait.

L'experience qui montre que l'Estomac, & la Vessie, même d'un animal mort, sont aisément penetrez par l'eau, paroît rendre le Systême de M. Morin, non seu-

lement vrai-semblable, mais necessaire. Car quand même comme d'habiles Anatomistes le pretendent, une circulation entiere de toute la masse du sang se pourroit faire en moins de cinq minutes ou, selon d'autres, en deux, ce qui expliqueroit suffisamment la vîtesse des urines, il seroit toûjours difficile, qu'il n'y en eût qui eussent passé immediatement de l'estomac dans la vessie, puisque ces deux visceres sont si penetrables à l'eau.

SUR LA CIRCULATION

DU SANG DANS LE FOETUS.

LEs deux Systêmes opposez de la circulation du sang dans le Fœtus, rapportez dans l'Histoire de * 1699. ne roulent que sur des conjectures; mais le moins qu'on puisse deviner, c'est le mieux, & une question physique est d'autant plus sûrement décidée que le témoignage des yeux a plus de part à la décision, & que le raisonnement y en a moins.

* p. 25. 34.

Le Trou ovale encore tout ouvert dans un Homme de 40 ans, que M. Littre dissequa, paroît donner une de ces décisions sensibles. Puisque le sang s'étoit toûjours conservé le passage du Trou ovale, sa circulation étoit la même dans l'Homme qu'elle avoit été dans le Fœtus; & de plus, comme il avoit toûjours passé ou de l'oreillette droite dans la gauche, ou de la gauche dans la droite, les marques & les traces de l'un ou de l'autre de ces mouvemens contraires ne s'étoient pas effacez dans cet Homme, ainsi qu'elles s'effacent dans tous les autres; ce qui fait la difficulté de la question. Il ne s'agissoit donc que d'examiner avec ses yeux & de reconnoître sensiblement de quel côté le sang avoit passé par le Trou ovale.

Tous les Vaisseaux du corps augmentent, diminuënt,

ou cessent même d'être vaisseaux, selon qu'il y passe beaucoup, ou peu, ou point du tout de liqueur. Dans les Adultes, après que le trou ovale s'est fermé, les capacitez des vaisseaux du côté droit, & du côté gauche du cœur sont égales, parce qu'il y coule une égale quantité de sang. Mais le trou ovale étant ouvert dans un Adulte, il en coule davantage de l'un ou de l'autre côté; & par consequent le côté qui a les plus grands vaisseaux, est selon toutes les apparences possibles celui qui reçoit le plus de sang. Car on ne peut nullement dire d'un Adulte, ce que l'on diroit d'un Fœtus; que quoiqu'il coule moins de sang dans les vaisseaux du côté droit, ils sont cependant plus dilatez, parce que le sang y coule plus lentement, & regorge à cause de l'embaras des poumons.

Or M. Littre ayant exactement mesuré tous les vaisseaux du cœur de cet Homme de 40. ans, le Systême de M. Mery se trouva victorieux.

L'oreillette droite du cœur étoit large de 3. pouces, & 10. lignes, la gauche de 3. pouces, & 2. lignes. L'embouchure du ventricule droit avoit 2. pouces $\frac{1}{2}$ de largeur; celle du ventricule gauche 1. pouce & 8. lignes. Les capacitez des deux ventricules étoient proportionnées à celles de leurs embouchures. Le diametre de l'artere du poumon étoit de 1. pouce & 10. lignes; celui de l'aorte de 1. pouce & 3 lignes. Par consequent il couloit plus de sang du côté droit, & le sang passoit par le trou ovale de l'oreillette gauche dans la droite.

Il y avoit plus. Du côté de l'oreillette droite le trou ovale n'avoit que 3. lignes de diametre, & il en avoit 9. du côté de l'oreillette gauche, ce qui faisoit la figure d'un Entonnoir, dont la plus grande ouverture est naturellement tournée du côté d'où vient la liqueur. Et même à l'égard du trou ovale cette figure est d'autant plus concluante, que le sang doit toûjours élargir son chemin, du côté d'où il vient.

M. Littre a assûré que dans un autre sujet, à peu près du même âge, il avoit trouvé aussi le trou ovale ouvert, avec la même inégalité d'ouverture des deux côtez.

Il tâcha de conjecturer pourquoi le trou ovale demeuroit quelquefois ouvert dans les Adultes, & il crut qu'on en pouvoit rapporter la cause, ou à ce que les deux plans demi-circulaires qui le forment n'avoient pas pris assez d'accroissement, pour se placer l'un devant l'autre, & ensuite se coler ensemble, ou à la foiblesse de leurs membranes qui avoit toûjours cedé à l'impulsion du sang, ou enfin à la trop grande subtilité & rapidité du sang.

SUR LA GENERATION

DE L'HOMME PAR DES OEUFS.

LE Systême de la generation de l'Homme par des Oeufs, est aujourd'hui assez communément reçû. Outre plusieurs raisons particulieres qui l'établissent, l'Analogie generale le favorise, & c'est une preuve assez forte pour ceux qui connoissent la maniere d'agir de la Nature. Toutes les Plantes viennent par des Oeufs; car les Graines sont pour la Physique de veritables œufs, auxquels la Langue a donné un autre nom; tous les Animaux Ovipares doivent constamment leur naissance à des œufs, que les femelles ont jettées hors d'elles; & il y a bien de l'apparence que les Vivipares ne different des Ovipares, qu'en ce que leurs femelles ont couvé & fait éclore leurs œufs au dedans d'elles-mêmes. Toutes les Plantes, & la plus grande partie des Animaux ont le même principe de generation; l'autre partie des Animaux, & la plus petite, aura-t elle un principe à part?

Cependant, comme il ne faut pas donner legerement des regles à la Nature, & que jusqu'à une évidence incontestable, on est toûjours en droit de douter, & d'exa-

miner ; M. Mery n'eſt pas encore tout à fait perſuadé du Syſtême des Oeufs, & il y trouve des difficultez conſiderables, qu'il ne lui paroît pas qu'on ait levées juſqu'à preſent.

Il faut d'abord pour cette Hypoteſe que dans ce qu'on appelle les Ovaires de la Femme, il y ait des Oeufs, & il ne s'y trouve que de petites Cellules pleines de liqueur. Un peu de liqueur enfermée dans une cellule ne peut jamais paſſer pour un œuf, qui doit être un petit corps ſeparé de tout, ayant du moins une enveloppe ſolide qui lui appartienne. On ne voit aux prétendus œufs aucune membrane qui leur ſoit propre ; & celle de leur cellule en eſt tellement inſeparable, qu'il n'y a pas d'apparence que quand ils ſortent, ils puiſſent l'emporter pour s'en revêtir.

De plus, il faut qu'ils ſortent, & la membrane commune qui enveloppe tout l'Ovaire eſt d'un tiſſu ſi ſerré, qu'il eſt inconcevable quelle puiſſe être penetrée par un corps rond & mollaſſe comme un de ces œufs, dont la figure & la conſiſtence ſont également oppoſées à ce qui ſeroit neceſſaire pour s'ouvrir un paſſage.

Les Sectateurs du Syſtême des Oeufs ne ſe rendent pas à ces difficultez. 1°. Ils ſuppoſent que l'œuf a ſa membrane particuliere qui lui ſert de coque, qui ſe détache de l'ovaire, & en ſort avec lui. 2°. Ils prétendent que des eſpeces de cicatrices qui ſe trouvent aſſez ſouvent ſur la membrane exterieure des Ovaires de pluſieurs Animaux, & de la Femme, ſont des marques & des traces ſenſibles de la ſortie des œufs.

A ces ſuppoſitions, M. Mery a oppoſé des faits, qu'il avoit obſervez ſur le corps d'une jeune Femme qui paroiſſoit avoir eu des enfans.

L'Ovaire gauche étoit abſolument ſans œufs, quoique de la groſſeur ordinaire, & en bon état. Le droit n'avoit que trois petites cellules, mais vuides, & revêtuës chacune d'une membrane qui parut abſolument inſeparable de leur ſubſtance.

Ces cellules n'avoient nulle communication au dehors. On n'apercevoit dans leur membrane particuliere aucune ouverture, aucune fente, aucune trace d'un œuf qui en fût sorti; & cependant on reconnoissoit à d'autres marques, que la femme n'avoit pas été sterile.

Il est vrai que la membrane commune & exterieure de chaque Ovaire étoit entrecoupée d'un tres grand nombre de petites fentes; mais ce grand nombre même sert à M. Mery contre le Systême des Oeufs; car si chaque petite fente avoit été produite par la sortie d'un œuf, cette femme auroit été d'une fecondité inouïe, & par consequent ces sortes de cicatrices doivent avoir quelque autre cause.

M. Mery trouva encore dans le sujet qu'il dissequoit, une preuve que l'on s'est trop hâté de prendre pour des œufs les Vesicules des Ovaires. Il y avoit dans l'épaisseur de l'orifice interne de la Matrice, des Vesicules toutes pareilles, remplies d'une liqueur qui avoit toutes les apparences d'être seminale; & ces Vesicules auxquelles on ne peut pas attribuer la source de la generation, en auroient eu cependant l'honneur, si elles avoient seulement été placées dans un lieu un peu plus favorable au Systême.

Les difficultez de M. Mery ont excité les Anatomistes de l'Academie à chercher de nouvelles preuves de l'opinion commune.

M. Littre en a crû trouver dans les Ovaires d'une femme qu'il a examinez, ou du moins il y a trouvé des faits qui convenoient mieux à ce Systême qu'à tout autre.

* V. les M. p. 111.
L'Ovaire droit * étoit gros comme un œuf de Cane, c'est-à-dire, beaucoup plus gros que dans l'état naturel. Il étoit separé interieurement par une cloison membraneuse en deux cellules membraneuses aussi. Elles n'étoient remplies toutes deux que d'une liqueur aqueuse, un peu épaisse & trouble, en laquelle toute la substance propre de l'Ovaire s'étoit changée. Apparemment cette liqueur

en

en humectant peu à peu les membranes de l'Ovaire, & en s'amassant dans leur cavité, les avoit étenduës, & avoit causé la grande dilatation de cette partie.

A la faveur de cette dilatation, on voyoit fort distinctement deux membranes qui enveloppoient entierement l'Ovaire, & qui avoient chacune une demi-ligne d'épaisseur. Entre ces deux membranes étoit une substance musculeuse, qui avoit la même étenduë, & à peu près la même épaisseur.

Cette substance musculeuse, que cet état extraordinaire n'avoit fait que rendre visible, & qui doit être supposée dans tous les autres Ovaires, aura, selon M. Littre, plusieurs usages par rapport aux Oeufs. Elle servira à entretenir & à faciliter le mouvement necessaire des liqueurs dans l'Ovaire; elle fera sur toute cette partie une compression qui empêchera les Oeufs de devenir plus gros qu'ils ne doivent être tant qu'ils y sont renfermez, & qu'ils n'ont pas été touchez de l'esprit seminal du Mâle; mais aussi dès que quelques uns l'auront été, & que par là ils seront devenus capables de grossir malgré la compression de la substance musculeuse, elle les obligera par cette même compression à sortir de l'Ovaire, ou du moins les y aidera.

Cet Ovaire droit avoit sur sa surface un trou rond de 3. lignes de diamettre, par où apparemment un œuf devoit être sorti; & afin qu'il n'y restât aucun doute, l'œuf se trouva dans la Trompe du même côté, ayant 4. lignes de diametre; soit qu'il eût cru depuis sa sortie, soit qu'il se fût allongé en sortant par un trou de 3. lignes. Il étoit parvenu tout auprès de la Matrice, mais il n'y seroit jamais entré, parce qu'elle étoit devenuë squirreuse, & qu'en s'endurcissant elle avoit un peu retreci, & beaucoup affaissé la partie du Canal de la Trompe qui la penetre.

L'Ovaire gauche étoit encore beaucoup plus favorable au Systême des Oeufs. M. Littre en apperçut deux à travers ses membranes, chacun de 4. lignes de diame-

tre, & qui par consequent avoient beaucoup grossi. Les membranes de l'Ovaire étoient dans toute leur étenduë de demi ligne d'épaisseur, hormis dans les deux endroits, où ces œufs les touchoient. Là, elles étoient aussi fines qu'une peau d'oignon; marque assez sensible que les œufs en grossissant étendent à mesure, & rendent plus mince l'endroit de l'envelope commune où ils touchent, se préparent peu à peu une issuë, & enfin se la font lors qu'ils sont arrivez à une certaine grosseur, & la membrane à une certaine finesse. M. Littre n'a jamais pû trouver, quelque peine qu'il y ait prise, aucune ouverture naturelle dans les membranes communes de l'ovaire; ainsi il est persuadé que les œufs ne sortent que par une déchirure, & qu'elle se fait ou à quelque endroit des membranes, naturellement moins serré, ou plûtôt à celui que l'œuf a miné insensiblement.

Un des deux œufs étoit entierement détaché des membranes communes de l'Ovaire, ce qui semble faire évanoüir une grande objection.

Encore une circonstance qui n'est pas à oublier. Ces deux œufs étoient parsemez de vaisseaux sanguins fort visibles, comme les jaunes qui sont dans les Ovaires des Volatiles.

Mais si M. Littre a vû dans ce même Ovaire aussi distinctement qu'il le pense, un troisiéme œuf dont il a parlé à la Compagnie; si les Philosophes les plus indifferens pour tous les partis, & les plus zelez pour la verité, ne sont pas quelquefois sujets, dans les Observations délicates, à voir ce qu'ils croyent vrai, le Systême des Oeufs est hors de contestation. M. Littre trouva un troisiéme œuf, qui ne paroissoit point comme les deux autres, à travers les membranes de l'Ovaire, qui étoit plus petit, & qui quoiqu'il eût par consequent moins d'apparence d'être un œuf fecondé, contenoit cependant dans une liqueur claire & mucilagineuse, un Fœtus qui avoit plus d'une ligne de grosseur, sur trois de longeur. M. Littre, & quelques autres avec lui,

prétendent avoir vû, & même en partie ſans Microſcope, le cordon ombilical qui attachoit ce Fœtus aux membranes de l'œuf, ſa tête, le trou de la bouche, une petite éminence à la place du nés, & enfin le tronc qui ſe terminoit en ſa partie inferieure par deux petits moignons.

L'Oeuf étoit entierement envelopé d'une ſubſtance jaunâtre & glanduleuſe, épaiſſe de demi-ligne, à laquelle il tenoit par pluſieurs endroits, & qui étoit entourée d'une autre ſubſtance entierement muſculeuſe.

Cet Ovaire gauche étoit auſſi bien que le droit, beaucoup plus gros que dans l'état naturel; peut être parce que ces trois œufs beaucoup plus gros qu'à l'ordinaire, l'avoient dilaté.

La Trompe droite & la gauche étoient auſſi plus groſſes qu'elles ne doivent être; & toutes deux avoient leur pavillon affaiſſé, & colé au ligament large de la Matrice.

Comme en fait d'Anatomie, les comparaiſons d'une eſpece à l'autre ſont aſſés concluantes, & que ſi un Fœtus de Vache vient d'un œuf, la préſomption ſera grande, & peut-être ſûre pour le Fœtus humain; M. du Verney le jeune examina & fit voir à l'Academie pluſieurs Portieres de Vache, & quelques-unes même où il y avoit des Fœtus de 15 jours, de 3 ſemaines, d'un mois; de ſorte que les traces de la ſortie des œufs devoient être recentes & viſibles ſur les ovaires.

Il eſt entré ſur toute cette matiere dans un détail anatomique aſſés exact. Il a trouvé que les ouvertures V. les M. p. 184. ſemées en differens endroits ſur la ſurface des Ovaires, & qui doivent avoir donné paſſage à des œufs, ſont ordinairement de la figure d'un demi-Croiſſant, & que les deux bords de la membrane entr'ouverte paſſent l'un ſur l'autre.

Il a vû de petites Cellules vuides, d'où il y a apparence qu'il étoit ſorti des œufs; ſi ce n'eſt que la nature ait laiſſé dans les ovaires des places remplies ſeulement

d'air, & d'esprits, pour donner aux parties ou plus de jeu, ou une action plus vive en de certains temps. Il a découvert des œufs à demi sortis de leur calice, à peu près comme des Glands, & Il faisoit passer le souffle entre l'œuf, & le calice; ce qui prouve assés que l'œuf est un veritable œuf, & non pas une simple liqueur, contenuë dans une cellule. Il a vû même au dessous d'une ouverture, percée naturellement dans la membrane de l'ovaire, un œuf prest à sortir, & qui effectivement sortoit à demi, quand on pressoit l'ovaire par les côtés.

Il est vrai, ainsi que le remarqua M. Mery, que l'on n'a encore vû aucun œuf entierement flotant dans son calice, comme il seroit à desirer pour ce Systême.

Assés souvent il y a sur la surface des Ovaires des Animaux un assés gros corps spongieux, qui paroît sortir du dedans, & pousser en dehors la membrane exterieure de l'Ovaire; dont il est revêtu, & par consequent l'étendre, & la rendre plus mince. Quelquefois ce corps est percé d'une ouverture à son extremité, comme un Mamelon. Il semble qu'après s'être en quelque façon jetté hors de l'Ovaire jusqu'à un certain point, il y rentre en s'applatissant peu à peu & par degrez; car on voit de ces corps spongieux en tous les differens états qui sont depuis leur plus grande saillie jusqu'à leur entiere rentrée.

M. du Verney le jeune, en soufflant par l'ouverture exterieure d'un de ces corps, a vû aussi-tôt tout l'ovaire s'enfler, & même ses vaisseaux sanguins. Mais quand il a soufflé par des ouvertures faites avec la Lancette, l'air ne se distribuoit jamais dans l'Ovaire.

Si l'on pouvoit dire que ce corps spongieux est une espece de tuïau destiné à conduire l'œuf hors de l'ovaire, que c'est une partie de l'ovaire cachée & invisible, hormis dans les temps où elle se dévelope par les mêmes causes qui rendent un œuf fécond, qu'elle n'est faite que pour le besoin de l'œuf, & qu'elle disparoît & s'efface après qu'il est sorti; rien ne seroit plus avantageux au

Syſtême qui regne preſentement. Mais quoique pluſieurs Anatomiſtes aïent eu cette penſée, elle ne ſemble pas avoir aſſés de fondement, du moins juſqu'ici. Le corps ſpongieux ne paroît pas ſur les Ovaires, toutes les fois qu'il doit conſtamment en être ſorti un œuf. M. du Verney le jeune conjecture à cauſe de la communication ſenſible de ce corps avec les vaiſſeaux ſanguins, que c'eſt une excreſcence qui ſe forme à leur extrêmité, comme la Noix de galle en eſt une, qui naît à l'extrêmité de quelque vaiſſeau d'un Cheſne piqué par certains Inſectes.

Ce même corps ſpongieux qui n'avoit guere été vû que dans les Animaux, M. Littre l'a trouvé ſur l'ovaire d'une jeune Femme groſſe de huit mois de ſon premier Enfant, & morte ſubitement d'une chute. Il étoit jaune, de la groſſeur, & de la figure d'un pois, & s'élevoit au-deſſus de la ſuperficie de l'ovaire par un trou qu'il paroiſſoit avoir fait à ſa membrane.

V. les M. p. 294.

Il faut remarquer que l'Ovaire gauche n'étoit pas en état d'avoir pû ſervir à la generation; tant parce qu'il étoit fletri, que parce que la trompe de ce côté-là s'y étoit attachée depuis long temps, & avoit ſon embouchure tournée de ſorte qu'elle ne pouvoit recevoir aucun œuf. D'ailleurs il n'y avoit ſur tout l'Ovaire droit nulle autre trace de la ſortie d'un œuf que ce corps ſpongieux; & par conſequent le Fœtus de cette Femme auroit été éclos d'un œuf, ſorti par cet unique canal, s'il étoit vrai d'ailleurs que le corps ſpongieux en fût un, deſtiné à cet uſage.

SUR LA CIRCULATION DU SANG DANS LES POISSONS.

V. les M. p. 226.

JAmais peut être on ne prouvera mieux que par le sujet de cet Article, que la Nature aïant pris un certain plan general, sait ensuite le diversifier de toutes les façons que demandent les applications particulieres.

L'air est necessaire à tous les Animaux, je suppose que cette verité est prouvée ; ils prennent donc tous de l'air. Mais d'abord il y en a dont le sang est naturellement plus vif & plus fluide ; il suffit que ce sang aille prendre de l'air dans un certain Reservoir qu'on appelle les Poumons, & delà se répande dans tout le corps avec l'air dont il s'est chargé. Il y a d'autres Animaux dont le sang & toutes les liqueurs sont si grossieres & si glutineuses, qu'un air pris dans un Reservoir commun, & delà distribué dans les parties, ne les animeroit pas assés, & qu'il faut qu'elles soient toutes impregnées d'air immédiatement. Ces Animaux sont les Insectes, dans lesquels les canaux qui portent l'air, c'est-à-dire les Trachées, regnent d'une extrêmité du corps à l'autre, distribüent par tout leurs rameaux, & même dans plusieurs especes ont autant d'ouvertures exterieures percées à droit & à gauche par où elles prennent l'air, qu'il y a d'anneaux sur le corps de l'Insecte, ce qui fait que ces Animaux frottez d'huile meurent, parce qu'on leur a fermé les conduits de la respiration. Voilà déja la premiere difference qu'il y ait dans la maniere dont les Animaux prennent l'air.

Si les Animaux ont des Poumons, l'idée generale de cette Mechanique, est que le sang extrêmement divisé, & par là réduit à avoir beaucoup de superficie, se presente à l'air extrêmement divisé aussi ; de sorte que chaque petite partie de sang aille prendre sa petite partie

d'air. Ainsi dans l'Homme, dans les Quadrupedes, dans les Oiseaux, les Poumons ne sont qu'un amas d'une infinité de petites vesicules qui se gonflent d'air, & chaque petite vesicule a ses vaisseaux sanguins très déliés, dont le sang prend l'air au travers des membranes très-fines de ces vaisseaux.

Le sang impregné d'air doit être distribué dans tout le corps, & le Cœur qui a fait seul la fonction de le recevoir & de le renvoyer. Si les Animaux sont destinés à une action continuelle, comme ils le sont la plûpart, le Cœur a deux Ventricules separés, dont l'un sert à recevoir le sang qui par la circulation s'est dépoüillé d'air, & à le renvoyer dans le Poumon ; l'autre, à recevoir le sang revenu du Poumon, & à le renvoyer dans tout le corps. Par là tout le sang qui va arroser le corps est chargé d'air. Si les Animaux doivent passer des temps considerables sans aucune action vive, comme les Tortuës, les Grenoüilles, les Serpens, &c. leur Cœur ou n'a qu'un seul Ventricule ou en a plusieurs qui communiquent, ce qui revient à peu près au même ; de sorte que le sang revenu du Poumon, & chargé d'air, se mêle avec celui qui est revenu du reste du corps, & s'est dépoüillé de particules aëriennes, & par consequent le sang poussé par le Cœur dans tout le corps en est moins vif, & moins animé. Cette derniere remarque a déja été faite dans l'Histoire de 1699. * *Pag. 36.

Ce sont là toutes les varietez de la respiration pour les Animaux qui respirent l'air ; mais les Poissons qui vivent dans l'eau, qui meurent presque aussi-tôt qu'ils sont dans l'air, comment respirent-ils ? Il est constant, & M. du Verney le prouve, que cet air dans lequel ils meurent, ne laisse pas de leur être absolument necessaire.

Il y a toûjours beaucoup d'air mêlé & envelopé dans l'eau ; c'est cet air que les Poissons respirent. Ce qu'on appelle leurs Oüyes, ce sont leurs Poumons ; & toute la Mechanique des Oüyes n'a pour but que de tirer cet air enfermé dans l'eau, & de le representer au sang de la mê-

me maniere dont il y est representé dans les Poumons qui le prennent immédiatement.

M. du Verney a étudié & démêlé dans les Oüyes d'une Carpe cette Mechanique presque infinie, & prodigieusement compliquée. D'abord une espece de charpente d'un très-grand nombre de Lames osseuses, subdivisées chacune en une infinité de filets osseux, n'est faite que pour soutenir la multitude innombrable des ramifications d'une Artere qui part du Cœur. Il est visible que cette étonnante quantité de ramifications tres fines sert à presenter le sang extrêmement subdivisé, & pour ainsi dire, chaque petite particule de sang toute seule. Entre les Lames, & dans toute la contexture des Oüyes sont une infinité d'intervalles étroits destinez à recevoir comme feroient des filieres, & à subdiviser en très-petites parcelles l'eau que le Poisson a respirée par la bouche. C'est alors que l'air, auquel en quelque façon ses prisons sont ouvertes, s'échape de cette eau, & va se joindre au sang de toutes les petites arterioles. Comme ces Oüyes ont necessairement un mouvement alternatif de dilatation & de compression, qui s'execute encore par d'autres Machines tres-délicates, qu'elles reçoivent l'eau, quand elles se dilatent, & la chassent hors d'elles quand elles se resserrent, il y a plus d'apparence que c'est dans l'instant du resserrement qu'elles obligent l'air exprimé de l'eau à penetrer les pores des petits vaisseaux sanguins; car cet instant a plus de force que l'autre, & cette action en demande beaucoup. Cette même raison a lieu à l'égard des Poumons vesiculaires comme ceux de l'Homme; & delà M. du Verney conclut que quoique l'air entre dans nos Poumons au moment de l'inspiration, il n'entre dans le sang que dans le moment de l'expiration, & lors qu'un reste superflu sort par la Trachée. Ainsi la veritable inspiration, c'est-à-dire, l'entrée de l'air dans le sang, seroit l'expiration.

La Carpe, & beaucoup d'autres Poissons respirent l'eau par la bouche, & la rendent par les Oüyes, après

en

en avoir tiré tout l'air qu'ils ont pû. En cela ils different des autres Animaux qui prennent & rendent l'ar par les mêmes conduits.

Parce qu'il y a peu d'air dans beaucoup d'eau, le nombre des arterioles où le ſang ſe ſubdiviſe a dû être plus grand dans les Oüyes des Poiſſons, que dans les Poumons veſiculaires des autres Animaux. D'un autre côté, l'air enfermé dans l'eau y eſt plus contraint, ſes petites lames ſpirales y ſont plus ſerrées que s'il étoit mêlé avec d'autre air, par conſequent il a plus de reſſort; & comme c'eſt à proportion de ſon reſſort qu'il donne du mouvement & de l'impulſion au ſang, une moindre quantité peut faire pour les Poiſſons un aſſés grand effet.

Lors qu'ils ſont dans l'air, ils meurent, parce que les filieres de leurs Oüyes qui ſont des paſſages étroits pour l'eau ne le ſont pas pour l'air, qui s'en échape trop aiſément, & n'eſt point forcé à entrer dans les arterioles. Ces filieres ne peuvent rien ſur la liqueur qui y coule, à moins que de lui faire violence.

Après que le ſang des arterioles des Oüyes, s'eſt chargé d'air, il paſſe par la loi de la circulation dans toutes les petites veines qui leur répondent. Mais ce qui eſt fort ſingulier, c'eſt que, ſelon l'obſervation de M. du Verney, les veines des Oüyes en étant une fois ſorties, deviennent auſſi-tôt arteres, & vont ſe répandre dans toutes les parties du corps, d'où d'autres veines veritables rapportent le ſang au cœur.

Ce changement de veines en arteres paroît à pluſieurs marques. 1°. Le Cœur n'a qu'un ventricule, & qu'une artere qui va ſe ramifier & ſe perdre dans les Oüyes. Quels canaux arroſeront le reſte du corps, & porteront le ſang vivifié par le mêlange de l'air? 2°. Les veines des Oüyes qui ne ſont qu'une infinité de petits rameaux tres-fins, portent leur liqueur au ſortir des Oüyes dans des Troncs beaucoup plus gros, & ces gros Troncs diſtribuez dans le reſte du corps s'y rediviſent encore en petits rameaux capillaires, ce qui n'arriveroit point à des vei-

nes qui demeureroient veines; car elles finiroient par les plus gros troncs, comme les arteres finissent par les plus petits rameaux. 3°. Au sortir des Oüyes, où M. du Verney prétend que ces Troncs qui reçoivent le sang des veines deviennent arteres, ils prennent effectivement la consistance d'arteres, & ont des tuniques ou membranes plus fortes, & plus solides que n'en ont des veines.

Le plan general de la Nature qui a voulu que le sang de tout un genre d'Animaux se mêlât avec l'air dans un Reservoir commun, se partage donc encore en deux branches. Le sang qui a passé par ce Reservoir, ou retourne au Cœur qui le renvoye dans tout le corps, ou s'y répand immédiatement au sortir du Reservoir de l'air. Peut-être cette derniere Mechanique a-t-elle été necessaire pour les Poissons, parce que leur sang a pris peu d'air, & que l'impulsion qu'il en reçoit s'affoibliroit trop, s'il étoit obligé à reprendre le circuit du cœur. Si nos idées sont vrayes, quelle merveilleuse varieté de Mechanique par rapport aux differens besoins! Et si d'autres sujets ont demandé cette même varieté de Mechanique, elle sera sans doute encore plus merveilleuse par rapport aux veritables besoins, que par rapport à ceux que nous aurons faussement imaginés.

DIVERSES OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

M. Mery a fait voir dans le Sinus longitudinal de la Dure-mere d'un Homme qu'il avoit ouvert le matin, plusieurs amas de grains semblables à de petites glandes. Ils étoient placez aux embouchures des veines qui se terminent dans ce Sinus.

II.

M. Littre a fait voir sur un Foye humain qui d'ailleurs étoit parfaitement dans l'état naturel, & tres-bien conditionné, que les glandes qui ne sont nullement sensibles dans les autres, avoient près d'une ligne de diametre, & que les extrêmitez des arteres, & les racines de la Veine porte, de la Veine cave, & des Conduits biliaires qui se terminoient à ces glandes, avoient une grosseur proportionnée, & étoient visibles sans Microscope. Toutes les autres parties du corps de cet Homme, qui avoit été tué, étoient tres-bien disposées, & tres-saines; & c'étoit apparemment par la premiere conformation qu'il avoit les glandes du Foye plus grosses qu'à l'ordinaire. Si l'on ouvroit un plus grand nombre de corps, que ce que l'usage permet d'en ouvrir, on trouveroit avec le temps par toutes les conformations particulieres, de grands éclaircissemens sur la conformation generale.

III.

Dans cette Femme dont M. Mery examina les Ovaires par rapport à la question des Oeufs, & dont nous avons parlé * il trouva qu'à l'extrêmité des Franges des Pavillons, il y avoit plusieurs petites pierres attachées, de figure differente, mais toutes de couleur d'Ambre jaune. Deux semblables pierres se trouverent aussi sur la membrane de l'Ovaire gauche. M. Mery crut que ces petites pierres étoient recouvertes d'une membrane tres-fine, parce que de petits vaisseaux sanguins tres-sensibles qui rampoient sur la surface de quelques-unes, & y formoient des sillons, disparurent après qu'elles eurent trempé trois jours dans l'eau. Apparemment la membrane humectée s'étoit étenduë plus également, & les avoit effacez. Cette Femme étoit morte d'un abscès dans le Foye.

* Pag. 39.

IV.

M. Dodart a montré la figure de 12 Pierres qui ont été tirées à un Italien. La plus grosse paroît être du diametre d'un petit œuf, & la plus petite de celui d'une noix. Les autres sont entre deux, plus approchantes de la grosse.

A cette occasion, M. de la Hire a dit que depuis peu de temps un Homme travaillé d'une violente Nephretique, étant assis, & s'étant baissé pour écrire à terre en s'amusant, avoit vuidé dans cette situation une pierre de la grosseur d'une Olive. Sur cet exemple, un autre attaqué du même mal, en a fait autant avec le même succès. M. Mery a dit que dans cette situation les parois de la Vessie se rapprochant extrêmement, & sa capacité diminuant, l'urine comprimée avoit fait un effort violent pour sortir, & avoit entraîné une pierre dont la grosseur étoit proportionnée à la capacité de l'Uretere un peu dilaté.

V.

L'Homme de 40 ans, en qui M. Littre trouva le trou ovale encore tout ouvert *, avoit le Rein droit en grand desordre. Il étoit de 4 pouces de long, sur 2 de large, & avoit 6 lignes d'épais. Sa surface exterieure étoit comme celle d'un rein de Veau, toute élevée en bosses de differente grosseur, au nombre de 18, la plus petite étoit grosse comme une cerise, & la plus grosse comme une noix sans coque. Chacune de ces bosses formoit une cellule membraneuse, remplie d'une matiere sans odeur, & sans saveur, & semblable en couleur & en consistence à de la Ceruse détrempée avec de l'huile. Cette matiere renfermoit plusieurs grains blancs, gros & durs comme du sable. Toute la substance du rein étoit consumée, & il n'en restoit que les deux membranes, avec les cloisons membraneuses, qui forment les cellules. Les troncs de l'artere, & de la veine étoient fort petits. La surface

* Pag. 36.

interne des cellules étoit tapissée de fibres qui faisoient une espece de reseau, assés semblable à celui qu'on remarque dans les Poumons des Tortuës de terre. Si ces fibres sont charnuës, comme elles le paroissent, elles doivent être d'un grand usage pour faciliter la circulation des liqueurs dans les reins, & pour exprimer des glandes la matiere de l'urine, & la pousser par les conduits urineux dans le bassinet. On voïoit 14 trous dans les cellules de ce rein, & 5 dans le bassinet, par le moyen desquels les cellules & le bassinet communiquoient. Enfin il y avoit dans le bassinet, de cette matiere blanche dont on a parlé, & une pierre triangulaire, large de 5 lignes, & épaisse de 2. Un de ses angles, qui ressembloit à un petit mammelon, étoit engagé dans le commencement de la partie étroite de l'Uretere, & en bouchoit la cavité, de sorte qu'il ne pouvoit presque rien passer. Apparemment cette obstruction avoit causé tout le desordre.

L'Uretere de ce rein étoit plus gros qu'à l'ordinaire, principalement en certains endroits, où il se formoit des tumeurs assez semblables à celles du cordon ombilical des Fœtus humains. Cet uretere étoit rempli de la même matiere que les cellules du rein, mais moins blanche, & beaucoup plus épaisse, mêlée aussi de petites pierres. Les parois de ce canal étoient plus épaisses que dans l'état naturel; on apercevoit à leur surface interne plusieurs petits trous, qui sont apparemment les embouchures des conduits excretoires des glandes de l'uretere, que M. Littre avoit déja observées fort sensiblement en d'autres occasions. Il donne à ces glandes un usage assez vraisemblable. Elles filtrent, selon lui, une liqueur visqueuse, qui enduit l'uretere, & le met à couvert de l'atteinte des sels & des sables de l'urine, qui y passe continuellement pour se rendre dans la vessie.

Le rein gauche étoit la moitié plus grand que le droit, aussi-bien que son artere & sa veine, mais son uretere étoit plus étroit. Il étoit tres-sain, & apparemment il

faisoit seul la fonction des deux ; ce qui paroît être l'intention de la nature dans les parties qu'elle a doublées.

VI.

Dans ce même sujet, M. Littre fut surpris de voir le Pericarde tres-étroitement uni à toute la surface du cœur, dont il n'étoit depuis long-temps qu'une simple Envelope. Cet Homme se portoit bien, & n'étoit mort que d'un coup d'épée dans la Cuisse. Il semble donc que le Pericarde n'est pas absolument necessaire pour filtrer par ses glandes, & pour contenir dans sa cavité une liqueur, qui humecte & ramollisse les Fibres exterieures du cœur, & les rende plus propres à leurs mouvemens. Seulement il est rare que les fonctions du Pericarde manquent.

M. Littre assure que dans un tres-grand nombre de corps qu'il a ouverts, il n'a jamais trouvé la cavité du Pericarde sans limphe, & que dans deux Pericardes, devenus par maladie extrêmement épais, il a vû des glandes fort sensibles. Il conserve même parmi ses curiositez d'Anatomie un tas de ces glandes petrifiées.

VII.

M. Lémery a dit que M. Fornage Apothiquaire Chymiste à Pontarlier en Franche-Comté, lui avoit écrit, qu'un Enfant de cette Ville-là, âgé de 5 mois, avoit une sueur presque continuelle, & principalement à la tête ; que cette sueur donnoit à tous les linges de l'Enfant une si forte teinture bleuë, qu'on ne la pouvoit absolument ôter avec de l'eau.

VIII.

M. Lémery le Fils a parlé d'un Homme qu'il avoit connu, & à qui on trouva, en l'ouvrant, une conformation de Foye fort extraordinaire. Ce Viscere étoit tout à fait rond, au lieu qu'il est communément convexe d'un côté, & concave de l'autre ; & ses deux lobes n'étoient

aucunement ſeparez. L'extrêmité du Pylore ou le commencement du Duodenum perçoit la propre ſubſtance du Foye, & s'y uniſſoit intimement. Il n'y avoit point de veſicule du Fiel, mais pluſieurs reſervoirs qui paroiſſoient être formés par la reünion des canaux excretoires & biliaires étendus, & qui ſervoit de Veſicule en communiquant la bile au Duodenum par pluſieurs petits conduits. Le canal Pancreatique ſe reüniſſoit auſſi au Duodenum en cet endroit.

On trouva à cet Homme pluſieurs cauſes de mort; les Poumons entierement gâtez, des Polypes dans les Oreillettes, & dans les Ventricules du Cœur; mais ce qui pouvoit avoir rapport immédiatement à la conſtruction particuliere de ſon Foye, c'eſt que toutes ſes parties étoient teintes d'un ſuc jaunâtre tant en dedans qu'en dehors. Il avoit eu ſix ou ſept ans avant ſa mort une tumeur dure & ſquirreuſe à l'endroit qui répond au petit lobe du Foye, mais il en avoit été gueri. Quelque temps après il avoit été attaqué d'une jauniſſe univerſelle, & de coliques furieuſes, & toutes les matieres qu'il vuidoit ou par les urines, ou par l'autre voye, étoient d'un jaune de ſaffran. Tout cela ſemble ſe rapporter aux mauvaiſes filtrations de la bile, & au vice de conformation du Foye. Il y a apparemment beaucoup plus de conformations particulieres qu'on ne penſe, car le nombre des corps humains que l'on ouvre eſt fort petit en comparaiſon de ceux que l'on n'ouvre pas; & dans ce petit nombre de ceux qu'on ouvre, on trouve aſſez ſouvent des ſtructures ſingulieres. Les maladies qui ont de pareilles cauſes doivent être le plus ſouvent inexplicables, & qui pis eſt, incurables. M. Lémery le Fils a remarqué que la maladie dont étoit mort l'Homme qui avoit ce Foye extraordinaire, paroiſſoit être hereditaire dans ſa Famille. Cette conformation de Foye le ſeroit-elle auſſi?

M. Mery a donné deux Descriptions Anatomiques, l'une d'une Taupe mâle, l'autre d'un Animal venu de la Ménagerie de Versailles, & que l'on donnoit pour un Rat d'Inde, mais qui en differoit en plusieurs choses. Comme ces Descriptions n'établissent, ou ne confirment aucun Systême, qu'elles ne renferment point de curiosité qui interessât assez le Public, & que leur prix consiste dans une extrême exactitude, on a cru les devoir laisser dans le Tresor de l'Academie, d'où peut-être trouvera-t-on l'occasion de les tirer quelque jour avec plus d'utilité.

V. les M. p. 273. Il n'en est pas de même d'un grand Recueïl d'Observations de M. Mery sur les Hernies. On le donne au Public parce qu'on l'a cru tres utile pour la pratique; mais on n'en fait point d'Extrait dans cette Histoire, tant parce que la matiere est d'elle-même assez intelligible, que parce qu'elle ne seroit pas au goût de ceux qui ne cherchent que le brillant de la Theorie & des Systêmes.

V. les M. p. 149. Par les mêmes raisons, l'on ne dit rien ici des Observations sur plusieurs Hydropisies, faites par M. du Verney le jeune.

M. Du Hamel, poursuivant son Histoire Anatomique, a traité du Cerveau, des sentimens dont on lui attribuë l'origine, du sens du Toucher, & de celui de l'Odorat. Il a toûjours comparé les découvertes anciennes aux modernes, pour nous donner toute la gloire de nos progrès; mais en même temps il a bien fait voir le foible ou les difficultés des meilleures hypotheses modernes, pour ne pas permettre aux Philosophes d'aujourd'hui de se reposer avec trop de confiance dans leurs pensées.

Cette

CEtte année, M. Gaëtano Giulio Zumbo de Siracuſe, apporta à la Compagnie une Tête d'une certaine compoſition de cire, qui repreſente parfaitement une Tête préparée pour une démonſtration anatomique. Les plus petites particularitez du naturel s'y trouvent, veines, arteres, nerfs, glandes, muſcles, le tout colorié auſſi comme nature. La Compagnie a fort loüé cet Ouvrage, & a jugé que l'invention meritoit d'être ſuivie. Si l'on avoit de pareilles repreſentations de toutes les parties du Corps humain, on ſeroit exempt de l'embaras de chercher des Cadavres, que l'on n'a pas quand on veut, & l'étude de l'Anatomie deviendroit moins dégoûtante, & plus familiere.

On a appris depuis avec déplaiſir la mort de M. Zumbo. Si ſon Secret eſt perdu avec lui, c'eſt du moins un ſecours pour le retrouver, que de ſavoir qu'il a été trouvé par lui. Il y a une infinité de choſes qu'on ne découvre pas, faute de les croire poſſibles.



CHIMIE.

ANALISES

DE LA COLOQUINTE, DU JALAP, DE LA GOMME GUTTE, ET DE L'ELLEBORE NOIR.

DAns l'Examen que M. Boulduc a entrepris de tous les Purgatifs, il y comprend ceux même qui par leur violence ont paru si redoutables, que la Medecine n'ose presque les emploïer. Peut-être ces Mixtes une fois bien connus, se laisseroient ils dompter par de certaines preparations; & leurs effets étant reduits à un degré salutaire, ce seroient de nouveaux remedes, dont on auroit enrichi la Medecine.

V. les M. p. 11.

La Coloquinte est une Plante qui tient de la nature de la Courge sauvage. Son Fruit est un Purgatif, mais d'une telle force, & même d'une telle malignité qu'il fait tres-souvent venir le sang. Delà quelques-uns ont conclu, que la Coloquinte par ses sels volatils rendoit le sang beaucoup plus fluide, ce que M. Boulduc n'a pas trouvé par ses experiences. Il a mis une assez bonne quantité de Coloquinte en poudre dans du sang nouvellement tiré, qui n'a pas laissé de se coaguler comme à l'ordinaire. Mais il est vrai que cette experience ne conclut pas tout à fait pour le sang qui couleroit encore dans les veines. La coagulation du lait s'est faite aussi malgré la Coloquinte.

Le peu de succès des efforts qu'on a faits jusqu'ici

pour corriger ce remede, n'a point empêché M. Boulduc d'y faire les siens. Il a d'abord examiné la Coloquinte en la distillant dans la Cornuë par portions, selon la methode commune; mais comme cette Methode ne donne assez souvent qu'une connoissance generale & superficielle des Mixtes, M. Boulduc a eu recours à d'autres voyes, dont on a déja vû l'essai & le succès dans son Analyse de l'Ipecacuanha, Histoire de 1700.* *Pag. 46

Il a fait fermenter 4 onces de pulpe de Coloquinte avec 6 livres de tres-bon Moust de vin pendant 10 ou 12 jours, après quoi il a distillé ce mêlange au Bain de Vapeur par portions. La premiere portion de 8 onces fut tres-claire, médiocrement spiritueuse, & cependant tres-odorante, & tres-amere. Les autres diminuerent de qualité par degrez; & quand la liqueur fut tout a fait insipide, M. Boulduc arrêta la distillation, & fit de ce qui restoit un Extrait assez solide de 2 onces$\frac{1}{2}$.

Après cela, il en vint aux experiences sur des Malades, avec toutes les précautions, & les ménagemens necessaires. Une once de cette premiere portion qui étoit venuë par la distillation causa de grandes nausées, & de grandes coliques sans effet, & il les fallut appaiser par d'autres remedes. Deux onces de la même portion firent leur effet, mais avec des coliques; ce qui marque en même temps & que ce remede donné en trop petite quantité ne fait que du mal, & que donné en une quantité convenable, il fait trop de mal.

Mais il n'en alla pas de même de cet Extrait qui fut fait après la distillation. M. Boulduc en donna 10 grains seulement qui opererent sans violence, & sans irritation, & cela peut avec assez de vraisemblance être attribué aux sels essentiels du Vin, dont l'acide avoit reprimé, & comme fixé le sel volatil de la Coloquinte.

Ensuite au lieu de Moust, M. Boulduc emploïa l'Eau, & mit en digestion pendant 15 jours 16 onces de pulpe de Coloquinte avec 6 pintes d'eau boüillante, après quoi

il distilla le tout. Les liqueurs qui vinrent de la distillation n'eurent rien de penetrant, ni de volatil, nulle saveur, nul effet prises interieurement. Mais la distillation cessée, l'Extrait qui fut fait de la matiere qui resta, se trouva tres-salutaire. C'étoit un Purgatif doux, & qui en petite quantite avoit assez d'action. Peut-être comme la substance de la Coloquinte est extrêmement spongieuse, ses parties mucilagineuses & crasses, qui sont en grand nombre, sont les plus nuisibles, & une longue digestion dans une grande quantité d'eau, les attenuë, les subtilise, & les dissout. Aussi l'Extrait fait de cette maniere est-il fort pur.

Les Experiences qui suivirent, confirmerent cette pensée. M. Boulduc tira de la Coloquinte toutes les teintures qu'il en put tirer par le moïen de l'eau; & puis de ces teintures, il en separa par le filtre la partie claire d'avec la mucilagineuse, & fit un Extrait solide de l'une & de l'autre. L'Extrait de la premiere fut un Purgatif plus efficace, quoique plus doux, que celui de la seconde.

Enfin il restoit de donner à la Coloquinte l'esprit de vin pour dissolvant. De 8 onces il ne vint que demi once d'Extrait resineux, au lieu que du même poids il en étoit venu par le moïen de l'eau près de 3 onces d'Extrait salin, en comptant celui de la partie mucilagineuse, avec celui de la partie claire. Par là, il est manifeste que la Coloquinte contient beaucoup plus de sels que d'huile ou de souffre; & il devient tres-probable que ces sels, principalement les plus grossiers, envelopés dans la partie crasse, causent la violence de ce Purgatif.

M. Boulduc a examiné encore d'autres Purgatifs, dans le même esprit, & dans les mêmes vûës.

V. les M. p. 108.
Le Jalap est une Racine qui vient de l'Amerique. C'est un bon Purgatif, mais fort negligé, si ce n'est chez les Empiriques, qui s'en servent beaucoup, parce qu'il coûte peu, & fait de tres-bons effets; & il est surprenant que cette même raison n'en rende pas l'usage plus general.

Par les Extractions que M. Boulduc a faites, tant de la

partie saline, que de la resineuse, il paroît que la partie saline l'emporte considerablement sur l'autre pour la quantité. Elle purge, mais trop foiblement. D'ailleurs la partie resineuse fait trop de desordre en purgeant, elles ont besoin de demeurer unies l'une à l'autre, & ce remede sort tout préparé des mains de la Nature.

La Gomme gutte ainsi nommée d'une pretenduë vertu specifique, que l'on s'est flaté qu'elle avoit pour la Goutte, est une Gomme qui vient des Indes tant Orientales qu'Occidentales, & c'est un puissant, mais dangereux Purgatif, & Emetique. V. les M. p. 133.

L'esprit de vin qui dissout presque entierement cette matiere, & n'en laisse qu'une tres-petite portion, à laquelle il ne peut mordre, l'Eau qui selon toutes les apparences ne la dissout point à proprement parler, & ne fait que l'étendre, & en écarter les parties, sont d'assez fortes preuves, que la Gomme gutte est toute resineuse ou sulphureuse. Outre les experiences de l'eau & de l'esprit de vin, M. Boulduc en rapporte quelques autres qui tendent à démêler la nature de ce Mixte.

Mais la grande importance, est d'en corriger la malignité, & d'en conserver la vertu. Il y a pour cela plusieurs moïens Chimiques, & savans. M. Boulduc en propose un tres-simple, tres-propre à devenir familier, qu'il a souvent emploïé avec succès, & qu'il semble preferer à tous les autres.

L'Ellebore noir, car M. Boulduc ne toucha point encore au blanc, qui est si terrible, & que les Anciens n'ont emploïé qu'avec de si grandes précautions, a peu de resines, & beaucoup de sels. V. les M. p. 194.

L'Extrait fait d'abord avec de l'eau donne tout ce qu'on en peut tirer, & le residu ne donne plus rien par l'esprit de vin; marque évidente que les sels, lors qu'ils sont en grande quantité, étendent & dissolvent les souffres, & les entraînent avec eux. L'Extrait purement resineux de l'Ellebore noir purge avec irritation & peu; l'Extrait de la matiere dépoüillée de ses souffres, fait avec l'eau,

purge peu, ou point, mais pouſſe par les urines, & l'Extrait fait d'abord avec l'eau ſans eſprit de vin, purge bien, doucement, & utilement.

M. Boulduc a obſervé la même choſe ſur tous les Purgatifs, d'où il conclut generalement qu'il faut que les ſels ſoient mêlez avec les ſouffres; parce que les ſels, s'ils étoient ſeuls, auroient trop peu d'action, & que les ſouffres ſeuls picoteroient trop violemmentpar leurs parties ignées, & même picoteroient ſouvent ſans effet, les fibres de l'Eſtomac, & que d'ailleurs les reſines y demeurent trop long-temps indiſſolubles. Un Extrait fait avec l'eſprit de vin n'a que des ſouffres; celui qui eſt fait avec l'eau entraine d'ordinaire aſſez de ſouffres avec les ſels, ſeulement la matiere eſt purifiée de ſes parties trop terreſtres.

Il faut remarquer que l'Ellebore noir, ſur lequel M. Boulduc a travaillé étoit venu des Montagnes de Suiſſe, & non pas par la voye d'Angleterre. Celui-ci eſt beaucoup plus foible.

SUR LES EAUX

DE PASSY.

D'Anciennes Obſervations, quelque exactes qu'elles ayent été, & les concluſions qu'on en a tirées, ne doivent pas paſſer pour des veritez qu'il ne ſoit plus permis de revoquer en doute, ni pour des choſes reglées auſquelles on ne touche plus. Qui ſait ſi les ſujets n'ont point changé depuis les Obſervations? il faut toûjours revoir, toûjours retourner ſur ſes pas, & ne ſe croire jamais dans une poſſeſſion paiſible des veritez phyſiques.

Dans les commencemens de l'Academie, feu M. du Clos examina avec un extrême ſoin pluſieurs Eaux minerales en France, entre autres, celles de Paſſy près

de Paris. Il trouva qu'elles contenoient peu de ſel vitriolique, peu de particules de fer, & beaucoup de matiere plaſtreuſe, & jugea delà avec raiſon qu'elles devoient avoir peu de vertu. M. du Hamel en a parlé ainſi dans ſon Hiſtoire Latine de l'Academie.

Ces Eaux ont été donc aſſez abandonnées, & il étoit fort naturel qu'on negligeât de les examiner de nouveau. Cependant M. Lémery le fils les a étudiées comme ſi elles ne l'avoient jamais été, & les a effectivement trouvées fort differentes de ce qu'elles étoient.

Elles ne ſont plus plaſtreuſes, ni au goût, ni par les experiences Chimiques. M. Lémery qui a voulu trouver la cauſe de ce changement, a appris que quelque temps avant les obſervations de M. du Clos, on avoit remué des plaſtres à Paſſy. Ils avoient pû ſe mêler avec les eaux, & les alterer pour un temps.

Ces Eaux delivrées de ce plaſtre qui y dominoit, ſont compoſées de deux ſortes de parties, d'un eſprit vitriolique, & d'une matiere terreſtre, qui renferme encore un ſel acide, & eſt jointe à une poudre tres-fine de roüilleure de fer.

L'eſprit vitriolique ſe fait connoître, & par un goût manifeſte, & par le Tourneſol qui rougit, & par la teinture de Noix de galle qui mêlée avec ces eaux leur donne une couleur noirâtre, ce qu'elle fait toûjours avec le Vitriol, & par d'autres experiences chimiques, qu'il a été plus utile de faire, qu'il ne le ſeroit de les rapporter toutes ici.

Mais cet eſprit vitriolique eſt tres-leger & tres-volatil. Il n'y a que les eaux nouvellement tirées de la Fontaine, qui ayent ce goût de vitriol, ou qui en donnent des indices.

L'autre partie qu'elles contiennent, ſe découvre aiſément par l'évaporation. Il s'attache aux côtez du vaiſſeau une roüilleure de fer aſſez reconnoiſſable, & il ſe précipite au fond une terre, qui miſe ſur la langue paroît ſalée, & qui pouſſée à un grand feu, fournit un eſprit acide.

La matiere terrestre des Eaux de Passy, a cela de singulier, que tandis qu'elle est chargée de sels acides, elle fermente avec les acides, quoiqu'elle dût alors fermenter avec les alcali, & que lors qu'elle est dépoüillée de ses sels acides par la calcination, qui doit l'avoir renduë de nature alcaline, elle cesse de fermenter avec les acides.

Mais si on suppose avec M. Lémery que la fermentation ne vient pas uniquement de la differente configuration des acides, & des alcali, mais aussi de la difficulté que les acides trouvent à penetrer les alcali, & de l'effort qu'ils font pour écarter ce qui s'oppose à cette union, il sera aisé d'imaginer que les pores de cette matiere terrestre, lorsqu'ils sont déja en partie remplis de leurs acides naturels, sont plus difficilement penetrez par les acides étrangers, au lieu que quand ils ont été entierement ouverts par la calcination, & que leurs acides ont été enlevés, ils reçoivent sans nulle resistance, & par consequent sans fermentation, les nouveaux acides qu'on y verse.

La nature de ces Eaux une fois connuë, il ne seroit pas impossible de conjecturer à quelles maladies elles peuvent être propres, mais l'experience est encore plus sûre. M. Lemery s'est exactement informé de leurs effets sur le lieu même, & voici ce qu'il en a appris.

Dans le commencement qu'on en prend, elles purgent un peu.

Elles sont tres bonnes dans la plûpart des maladies du bas ventre causées par quelque embaras qui s'est formé dans les visceres, comme dans la rate, dans le foye, &c.

Un Homme fort incommodé en vint prendre en 1699. & en ayant continué l'usage pendant quelque temps, il vuida un abscès par les selles, & fut entierement gueri.

Un Malade qui en venoit prendre les matins pendant l'Eté en 1700. jetta huit ou dix jours après l'usage de ces eaux une asses grosse pierre, & ayant encore continué à en prendre pendant trois semaines, il vuida beaucoup de matiere sablonneuse, & ne sentit plus aucune incommodité.

Enfin

Enfin M. Lémery a été lui-même témoin du bon effet de ces eaux dans plusieurs maladies. Entre autres personnes, une Dame de sa connoissance, qui étoit tourmentée d'un vomissement tres-cruel aussi-tôt qu'elle avoit mangé, & qui avoit fait inutilement toutes sortes de remedes, eut enfin recours aux Eaux de Passi. Elle en prit pendant quelques jours sans aucun soulagement considerable, mais on s'avisa d'y mêler une fois ou deux quelque Purgatif, & la Dame ayant continué l'usage de ces eaux, fut enfin tout à fait guerie.

Il peut paroître étonnant que le Vitriol étant capable par lui-même de faire vomir, des eaux vitrioliques guerissent un vomissement. Mais M. Lémery répond que deux causes concouroient apparemment à former cette maladie; des matieres acres qui picotoient les fibres de l'estomac, & la foiblesse de ces fibres incapables de resister à ce picotement. Le vitriol des eaux de Passi qui est en petite quantité n'eut pas la force d'exciter dans l'estomac de grandes secousses; & d'ailleurs sa volatilité ne lui permit pas d'y sejourner assez long-temps pour les exciter. Il ne put donc que faire évacuer doucement les matieres acres, encore eut-il besoin d'être aidé par un autre purgatif, qui apparemment donna le premier branle à cette operation. D'un autre côté, la partie ferrugineuse des eaux de Passi, astringente par sa nature, resserra, & par consequent fortifia les fibres de l'estomac, & il se trouva dans ces eaux les deux principes qui répondoient aux deux causes de la maladie.

Comme ces Eaux ne sont pas fort en vogue, il n'est pas possible de donner une longue liste des guerisons qu'elles ont faites, mais en voilà peut-être assez pour les tirer de l'oubli, & même du décri où elles étoient. L'extrême commodité dont elles seroient à cause du voisinage de Paris doit inviter à éprouver plus soigneusement leur vertu, si ce n'est que ce même voisinage de Paris leur nuise d'un autre côté.

En cas que les recherches & le témoignage de M. Lé-

mery en rétabliſſe l'uſage, du moins pour quelques perſonnes, il ne ſera pas inutile d'avertir. 1°. Qu'à cauſe que leur eſprit vitriolique ſe diſſipe fort aiſément, & fort vîte, il les faut prendre ſur le lieu; & de plus, dans une ſaiſon qui ne ſoit pas trop chaude. 2°. Qu'à cauſe que cet eſprit eſt en petite quantité, il ne les faut prendre, ni dans un temps de pluyes frequentes, ni dans un temps trop froid.

Les Eaux de Forges que l'on tranſporte aſſez ſouvent à Paris ne contiennent que les mêmes principes que celles de Paſſi, & perdent beaucoup de leur vertu parce qu'elles ſont tranſportées de loin. Ainſi il vaudroit mieux prendre à Paris des eaux de Paſſy que des eaux de Forges, & la commodité en ſeroit beaucoup plus grande.

SUR LES FERMENTATIONS.

V. les M. p. 97.

LA Chimie eſt ſortie à la fin des tenebres miſterieuſes dont les faux Philoſophes l'avoient envelopée à deſſein, mais il lui reſte encore une partie de ſon obſcurité naturelle. On a ſaiſi avidement le Syſtême ingenieux & agreable des Acides, & des Alcali, & M. Homberg juge qu'on pourroit bien l'avoir rendu trop general. Dès que l'on voit une fermentation de deux matieres mêlées enſemble, ou une efferveſcence, ou une ébullition, ce ſont auſſi-tôt des Acides & des Alcali, & l'on eſt content de cette explication.

Il y a encore ſur ce point une erreur aſſez commune; on confond la fermentation, l'efferveſcence, & l'ébullition. M. Homberg croit ces trois effets fort differens, & après les avoir démêlez, il pretend qu'ils ſont quelquefois produits par d'autres cauſes que par le mêlange des acides & des alcali.

Il en donne un exemple remarquable dans une efferveſcence de deux liqueurs; efferveſcence la plus parfaite

qui puisse être, puisqu'elle produit une grande flame.

C'est là un des miracles de la Chimie. Deux liqueurs froides étant mêlées ensemble, on en voit sortir tout à coup un grand feu ; ou, ce qui peut être encore plus étonnant pour le spectacle, on met le feu à de la poudre à canon, en versant de l'eau dessus.

Un Auteur Danois a parlé le premier d'une experience semblable vers le milieu du Siecle passé, mais il l'avoit si peu circonstanciée, peut-être parce qu'il n'y avoit pas fait lui-même assez d'observations, qu'elle ne réüssissoit presque jamais à ceux qui la vouloient faire après lui. Enfin M. Homberg l'aïant tournée de bien des manieres differentes, en a trouvé le principe general.

Un esprit acide, mais extrêmement pur & déflegmé, étant mêlé avec une Huile essentielle de Plante aromatique, qui ne contienne aucun acide, fait une effervescence accompagnée de flame.

Il est visible que cet effet doit venir d'un mouvement tres-rapide, avec lequel l'esprit acide s'empare des souffres de l'huile, & s'y unit ; & pour donner à ce mouvement toute l'impetuosité dont il est capable, il faut que d'un côté les sels acides soient dans l'esprit en la plus grande quantité possible ; c'est-à-dire, que l'esprit soit extrêmement deflegmé, & que d'autre côté l'huile essentielle, parfaitement privée de tout acide, reçoive dans toutes ses parties l'action de l'acide étranger qu'on y versera.

Faute d'une extrême attention à ces deux circonstances, l'operation manque ; & elle est d'ailleurs si délicate, qu'on l'a vûë manquer plusieurs fois dans l'Academie quoiqu'avec un esprit acide, & une huile essentielle tres-bien conditionnez, seulement parce que le verre où on les mêloit, ayant été bien lavé, & bien essuïé avec un linge, ne l'avoit pourtant pas été assez exactement, & qu'il y restoit quelques petites gouttes d'eau imperceptibles.

Les Huiles essentielles des Plantes aromatiques de l'Europe ne réüssissent point, il n'y que celles des Plantes aromatiques des Indes ; apparemment, dit M. Hom-

berg, parce que dans les Plantes de nos climats froids, les souffres qui composent leurs huiles, ne montent pas de la terre si purs, & si dégagez de tout acide. Peut-être ces mêmes souffres ne sont-ils pas si bien travaillez par nôtre Soleil. Enfin la difference est telle qu'une huile essentielle d'une Plante aromatique de ce païs ci, mêlée avec l'huile d'une plante des Indes, l'empêche de prendre feu.

Il y a plus. Le Camphre est de toutes les Resines la plus inflammable. Qu'on la dissolve dans de l'huile de Canelle, qui prenoit feu avec l'esprit de Nitre, il semble qu'on donne à cette huile une nouvelle facilité de s'enflamer; mais l'experience fait voir tout le contraire, l'huile de Canelle ne s'enflame plus; c'est que le Camphre est naturellement mêlé d'un acide, comme toutes les resines.

Il est aisé de conclure que le Systême des Acides, & des Alcali, ne peut s'étendre à ces experiences. Ce sont ici des matieres sulfureuses, & non des alcali, qui font avec les acides de si violens effets, & ceux des acides & des alcali ne sont pas si grands.

SUR LES ANALISES

DES PLANTES.

V. les M. p. 115.

LE Feu est un agent si violent, que quand on l'employe dans des Analyses, on a toûjours sujet de craindre qu'il n'ait produit lui-même les Principes qu'il semble tirer du Mixte, ou que du moins il n'altere beaucoup ceux qui y étoient naturellement. Et, ce qui rend cette crainte encore plus legitime en fait de Plantes, il y en a telle qui est potagere, & telle autre qui est un poison, & cependant leurs Principes tirés par le feu sont aussi parfaitement semblables que ceux de la même Plante, ana-

lisée deux differentes fois. De plus, le Mixte une fois réduit par le feu en ses Principes, ne se peut plus recomposer ; & pourquoi cela, si ces Principes sont les veritables?

Cette question qu'il est si important de terminer pour savoir à quoi s'en tenir sur les Analyses des Plantes, a été examinée avec soin par M. Homberg. Il resulte des experiences qu'il a faites dans ce dessein.

Que ces 4 Principes, Sels, Huile, Eau, & Terre, se trouvent toûjours dans les Vegetaux de quelque maniere qu'on les analise.

Que selon les differentes analyses, ces Principes sont plus ou moins volatils ou fixes.

Que cette difference de volatilité & de fixité ne vient pas seulement de la differente force du feu, mais qu'elle peut venir aussi de la fermentation du Mixte qui aura precedé l'analise, parce que toute fermentation dégage naturellement les matieres volatiles, d'avec les fixes, & par consequent les dispose à une separation encore plus parfaite par le feu.

Qu'un grand feu rendant differens Principes également volatils, les confond dans l'analyse.

Que le feu fait toûjours évaporer du Mixte des parties qui ne se trouvent plus.

Que pour avoir les Principes aussi purs qu'il se puisse, il ne faut employer qu'un petit feu, & la fermentation.

Que comme la constitution & la vertu d'un Mixte consistent dans la dose exacte, & dans l'arrangement, & la contexture de ses Principes, il n'est pas étonnant, ou que deux Plantes fort differentes ayent été alterées par le feu de maniere qu'il ait détruit ce qui les rendoit differentes, ou que le même Mixte une fois décomposé, ne se puisse plus rétablir.

Il semble donc que l'Academie perde par là le fruit d'un tres-grand nombre d'Analyses de Plantes, qu'elle a faites, mais la seule verité importe à l'Academie. D'ailleurs sans ce grand nombre d'analyses, on n'auroit pas sçû assez

certainement à quel point, & en quel sens elles étoient toutes semblables, & enfin en sondant & en interrogeant la Nature de plusieurs manieres differentes, il y a toûjours du profit à faire.

SUR LES SELS VOLATILS DES PLANTES.

V. les M. p. 221.
C'Est une espece d'Axiome en Chimie, que le mélange des Acides, & des Alcali, doit produire un mouvement & une ébullition, qui n'est que l'action même, par laquelle ces deux especes differentes de Sels se penetrent, & s'unissent intimement, & que de cette union doit naître un Sel moïen, que l'on appelle un Sel salé, tel qu'est le Sel ordinaire, ou le Sel armoniac, d'où il s'ensuit que les Acides & les Alcali ne peuvent être ensemble sans se combattre d'abord, & sans se détruire ensuite.

Cependant M. Homberg a trouvé une liqueur tirée des Plantes, où ces deux especes ennemies sont en repos, & dans une parfaite tranquillité; & il n'a pas manqué de chercher à approfondir ce Phenomene si étonnant pour un Chimiste.

Après avoir tourné ses operations de plusieurs manieres differentes, selon qu'il étoit conduit par ses conjectures, & par les lumieres qu'il entrevoïoit, il a trouvé que le Principe chimique du mouvement des Acides avec les Alcali subsistoit toûjours; mais qu'il y avoit une restriction, qui à proprement parler n'en est pas une, & qui devoit naturellement être sous-entenduë, c'est-à-dire qu'il faut une certaine proportion de forces entre ces deux sels qui doivent agir l'un sur l'autre.

Ainsi un Acide tiré des Plantes, comme le Vinaigre distillé, n'agit point sur un bon esprit d'urine fort char-

gé de sels alcali, & volatils; parce que d'un côté l'Acide est trop foible, de l'autre, l'Alcali trop fort. Un acide vegetal est un sel de la terre, qui a été sucé par la Plante, qui s'y est brisé, attenué, & par consequent affoibli, par les circulations qu'il y a faites, & par les fermentations qu'il y a essuïées. De plus, si par l'art des Hommes, ce même sel est entré dans la composition du Vin, & ensuite dans celle du Vinaigre, ce sont encore autant de fermentations nouvelles, & de nouvelles subdivisions de ce corps. D'ailleurs un esprit d'urine que l'on suppose tres-bon, & fort chargé de sels volatils est plein des parties solides & massives, qui naturellement se serrent les unes contre les autres, & en sont plus difficiles à ouvrir, & à enfoncer.

Et ce qui prouve assez bien cette conjecture, c'est qu'un acide mineral, qui n'a point souffert toutes les alterations du vegetal, fait sans difficulté sur l'esprit d'urine, ce que le vegetal ne peut faire, & que le vegetal devient capable du même effet, si l'on affoiblit l'esprit d'urine par une certaine quantité de flegme, ou d'eau.

M. Homberg en mêlant des sels acides avec des sels alcali, ou urineux, vegetaux les uns & les autres, a été surpris de voir qu'un sel salé, qui s'en étoit formé, s'élevoit au haut du Vaisseau. Jamais les Plantes n'avoient donné un sel salé qui fût volatil. Ce seroit toûjours là une découverte pour la Theorie de la Chimie; mais, ce qui est de plus considerable, ce nouveau sel est medicinal. Il arrive souvent aux Chimistes, & aux autres Physiciens qu'en chemin d'une verité purement speculative, ils rencontrent quelque chose d'utile.

DIVERSES OBSERVATIONS CHIMIQUES.

I.

M. Lémery a dit que deux ou trois Femmes avoient été absolument guéries d'une extinction de voix par les Vulneraires, comme la Demoiselle dont il a été parlé dans l'Histoire de 1700. * mais qu'à la verité ce remede n'avoit pas eu le même effet sur d'autres personnes. On voit déja que les Vulneraires ont rapport à l'extinction de voix ; mais ce n'est qu'à certaines especes de ce mal, que le temps & l'experience feront demêler d'avec les autres.

* Pag. 43.

II.

M. Lémery le fils a continué de travailler sur les Plantes antiscorbutiques, & aïant commencé par le Cochlearia, selon qu'il a été dit dans l'Histoire de 1700 * il a passé au Cresson aquatique, dont il a montré les distillations à la Compagnie. Voici la plus importante, & la plus medicinale de ses observations.

* Pag. 60.

Il a mêlé exactement dans une Cucurbite, trois livres de Cresson aquatique tendre, recemment cueilli, & bien écrasé, deux livres de suc de Cresson nouvellement tiré, deux livres de Cendre d'Auvergne, & demi livre de sel armoniac en poudre. Il a couvert la Cucurbite de son chapiteau, il a luté exactement les jointures, & après deux jours de digestion, il a mis distiller la matiere au Bain marie. Il en a tiré 44 onces d'une liqueur spiritueuse, saline, volatile, penetrante, & qui par la plûpart des indices chimiques est alcaline. Elle est bonne pour le Scorbut, non seulement par la substance la plus volatile du

du Creſſon qu'elle contient, mais encore par le Sel armoniac qui s'y eſt mêlé.

La Cendre d'Auvergne qui étant tirée de pluſieurs Plantes nées dans des Montagnes fort expoſées au Soleil, eſt toute remplie de ſels alcali, a été emploïée dans cette operation pour ſeparer les acides volatils du Sel armoniac d'avec ſa partie fixe.

III.

A l'occaſion d'un Diſcours imprimé ſur la Glace, M. Homberg a dit que des parties égales de Sublimé corroſif, & de Sel armoniac, & quatre de Vinaigre diſtillé mêlées enſemble, ſe gelent, & rafraichiſſent une Bouteille plongée dans ce mêlange, & que pour faire ſervir de nouveau au même uſage le Sel armoniac, & le Sublimé corroſif, il n'y qu'à évaporer le Vinaigre.

M. De Fronville, qui avoit fait de belles cures, avec un ſecret que l'on appelloit Or potable, aïant obtenu du Roy la permiſſion de travailler un an avec des Fourneaux, pourvû que ce fût ſous les yeux & ſous la direction de l'Academie, elle nomma pour voir & pour examiner les operations de ce Chimiſte, Meſſieurs Homberg & Lémery.

Ils rapporterent à la Compagnie que M. de Fronville leur avoit fait voir une diſſolution d'or aſſez ſemblable à une diſſolution faite avec l'eau regale ordinaire, & un diſſolvant qui n'étoit qu'une eſpece d'eau regale foible; que cependant M. de Fronville prétendoit que c'étoit là le diſſolvant univerſel, ou l'Alkaëſt de Paracelſe & de Vanhelmont, tiré enfin de deſſous les Enigmes qui l'envelopoient, qu'ils avoient vû une matiere blanche & criſtaline, ſublimée & encore attachée au cou d'une Cornuë, que M. de Fronville nommoit Sel, quoiqu'elle n'eût preſque pas de goût, & ne ſe fondît qu'en partie dans la

bouche, que c'étoit avec cette matiere qu'il faisoit son dissolvant, & qu'enfin il avoûoit sincerement que son Or potable n'étoit pas l'Or radicalement dissous, & réduit à ses principes, tel que le promettent les Alchimistes, ou ignorans, ou imposteurs, mais que c'étoit seulement un Or dissous par un dissolvant particulier, qui lui donnoit beaucoup de vertu pour un grand nombre de maladies.

Il ne parut pas impossible à l'Academie qu'un certain Acide émoussé & modifié par l'Or qui sera son Alcali, eût quelque vertu. Car du reste l'Or ne fait aucun effet dans le corps, si ce n'est quand on a pris trop de Mercure. Mais quelle que soit cette dissolution d'or, qui ne paroît guere differente de la dissolution ordinaire, le nom d'Or potable est bien choisi.

M. Homberg qui avoit pareillement été chargé par la Compagnie de voir le Laboratoire de M. Caraffe, autre Chimiste qui commençoit à se faire une grande réputation, rapporta qu'il y avoit vû differentes operations fort ingenieuses, qui avoient produit plusieurs bons remedes; un entre autres fort efficace, & d'un usage fort commode, pour les Fiévres continuës violentes, pour les continuës malignes avec transport au cerveau, & pour la petite verole, que ce remede avoit été emploïé avec succez par Messieurs Dodart, & Morin, & par lui-même, qui en avoit appris le secret de M. Caraffe, & qu'enfin il y avoit lieu d'esperer de ce Chimiste beaucoup d'autres choses utiles.

NOus ne parlerons ici ni du Traité de l'Antimoine dont M. Lémery a continué à son ordinaire la lecture, & les démonstrations, ni de ce que M. Homberg

a donné sur le Raffinage de l'argent, qui est une matiere entierement reservée pour les Memoires. V. les M. p. 42.

Cette année M. Lémery fit imprimer pour la neuviéme fois, mais pour la premiere, depuis qu'il étoit Academicien, son Traité de Chimie, si connu jusque dans les Païs étrangers.

BOTANIQUE.

SUR LA FECONDITÉ DES PLANTES.

L'Histoire de 1700.* a rapporté les Experiences sur lesquelles M. Dodart avoit établi la prodigieuse fecondité des Plantes. Il s'en étoit tenu aux faits, & n'avoit presque pas encore entamé le Systême physique; ici, il vient au Systême. *Pag. 65. V. les M. p. 241.

Un Arbre étesté qui pousse de nouvelles branches, où les prend-il? M. Dodart prouve, & cela paroît de soi-même tout à fait vraisemblable, que ni le tronc de l'Arbre qui n'est plus qu'un paquet de Fibres, ou un amas de tuïaux privez d'action, ni la séve qui comme le sang, est propre à nourrir des parties, mais non pas à les former, ne produisent ces branches nouvelles; que par consequent elles doivent exister avant l'étestement de l'Arbre, mais en petit, & renfermées dans des bourgeons invisibles.

Si on n'avoit point étesté l'Arbre, la Séve auroit continué son cours dans les branches déja formées, & dé-

ploïées, & n'auroit point été déveloper celles qui étoient cachées dans ces bourgeons.

Si la Tige de l'Arbre avoit été coupée dans un autre endroit, il y auroit paru de nouvelles branches de la même maniere. Par consequent il y a là aussi des bourgeons qui renferment de petites branches que la séve peut déploïer.

Une Tige peut être coupée en une infinité d'endroits differens, & toutes les coupes donneroient des branches nouvelles. La Tige contient donc une infinité de bourgeons où sont roulées de petites branches. Ils ne se dévelopent pas tous, soit parce qu'il n'y a jamais assez de séve dans un seul Arbre pour mettre au jour tout ce qu'il contient, soit parce que ces bourgeons nuisent au dévelopement les uns des autres par leur excessive quantité, & qu'il n'y a que ceux qui sont vers le dehors de l'Arbre, qui puissent avoir la liberté de s'étendre, soit parce qu'ils ont besoin du commerce de l'air pour leur vegetation.

Ces deux dernieres causes, jointes au mouvement de la séve, qui doit être élancée assez droit de bas en haut, peuvent faire comprendre pourquoi la principale production des branches se fait au haut de la Tige, & pourquoi quand l'Arbre est étesté, il n'y a que les petits bourgeons placez à l'endroit de l'étestement, qui en profitent.

Un Animal qui étoit contenu dans son œuf, étant une fois dévelopé, l'est entierement; s'il perd quelques membres, il les perd sans retour, & il n'en a point de reserve, qui puissent venir à se manifester dans le besoin. Mais une Plante ne montre jamais tout ce qu'elle contient, & elle a des richesses cachées, dont elle peut reparer ses pertes, & souvent avec avantage.

Un bourgeon contient la branche avec ses feüilles, ses fruits, ses graines, tout cela actuellement existant, & souvent même visible, dès que le bourgeon commence à se déveloper. Mais qu'est-ce qu'une graine? c'est en-

core une Plante actuellement existante, qui a elle même des graines, c'est-à-dire de quoi se reproduire à l'infini. Voilà dans donc une seule tige une infinité de bourgeons, dont chacun contient une infinité de Plantes. En un mot, voilà un infini d'infini qui naît de la supposition que les Plantes, aussi-bien que les Animaux, sont toutes formées dès la premiere création, & ne font que se déveloper.

Comme la consequence peut effraïer les esprits, M. Dodart n'oublie rien pour la rendre necessaire en établissant bien le Principe qui la produit. Ensuite il tâche à la rendre recevable par elle-même, & à nous accoûtumer à l'idée de l'infini. Il n'auroit pas beaucoup de peine avec ceux qui ont un peu l'habitude de creuser soit en Physique, soit en Mathematique, ils sçavent qu'ils ne vont pas bien loin, sans rencontrer aussi-tôt quelque infini, comme si l'Auteur de la Nature & de toutes les veritez avoit pris soin de répandre par tout son principal caractere. Mais il est certain que cette idée revolte toûjours d'abord les imaginations communes.

SUR L'YQUETAYA.

L'Yquetaïa est une Plante du Bresil, peu connuë encore, & dont les vertus ont été fort vantées par un Chirurgien François, établi en Portugal, & qui l'avoit trouvée dans le Bresil. M. Marchand, aidé de M. Homberg, a reconnu que cette Plante étrangere & rare, est tous les jours foulée sous nos pieds, & n'est que la grande Scrophulaire aquatique. On attribuoit à l'Yquetaïa la proprieté d'ôter au Sené son mauvais goût, & sa mauvaise odeur sans rien diminuer de sa vertu, ce qui devoit beaucoup faciliter l'usage d'un Purgatif d'ailleurs excellent, & il s'est trouvé que nôtre grande Scro- V. les M. p. 111.

phulaire à cette même proprieté qu'on ne lui connoissoit point encore, & dont la découverte est dûë à sa ressemblance avec l'Yquetaïa. Si la Plante Brasilienne est aussi bonne qu'on le dit pour la Pleurésie, & pour l'Apoplexie, peut être la Scrophulaire poussera-t-elle aussi la ressemblance jusque là. M. Marchand est persuadé que nous n'étudions pas assez les Plantes de nôtre Païs, qu'elles valent souvent autant que les étrangeres, & que le malheur qu'elles ont de naître dans nos champs, leur fait trop de tort auprès de nous.

M. Marchand a continué à son ordinaire des Descriptions de Plantes, reservées pour un Ouvrage particulier.

PEndant le cours de cette année, M. l'Abbé Bignon reçut de plusieurs endroits de Turquie des Lettres de M. Tournefort, qui lui rendoit compte de son voïage, & de ses recherches, & qui lui envoïoit un grand nombre de Desseins de Plantes.



GEOMETRIE.

SUR LA QUADRATURE DE LA LUNULE D'HIPPOCRATE DE CHIO.

SI les Géometres osoient prononcer sans des démonstrations absoluës, & qu'il se contentassent des vraisemblances les plus fortes, il y a long-temps qu'ils auroient décidé tout d'une voix que la Quadrature du Cercle est impossible. Mais du moins comme les plus grands genies n'ont fait jusqu'ici que des efforts inutiles pour la trouver, quand on voit que la Solution de quelque Problême en dépend, on le tient ou pour impossible, ou pour resolu autant qu'il le peut être, si ce n'est que l'on trouve quelque moïen d'éviter cet écueil, & de prendre un autre chemin où il ne se rencontre pas. V. les M. p. 17.

La Lunule d'Hippocrate de Chio, quoiqu'elle soit un espace entierement renfermé entre un demi-cercle, & un quart de cercle, dont les raïons sont differens, & quoiqu'elle soit elle-même une grande partie de l'espace d'un demi-cercle, se quarre sans peine, indépendamment de la Quadrature du cercle, qui n'entre point dans cette Solution. Mais il n'y a que la Lunule entiere, ou sa moitié qui se puisse quarrer ainsi; car si l'on veut prendre quelque partie à discretion, on trouve en son chemin la Quadrature du cercle, c'est-à-dire qu'on est arrêté.

Cependant depuis quelques années, d'habiles Géometres ont trouvé l'art de quarrer, indépendamment de la Quadrature du cercle, telles portions de la Lunule qu'on voudroit, pourvû cependant qu'elles fussent assujetties à

une certaine condition, & c'eſt cette reſtriction qui empêche la quadrature des portions de la Lunule, d'être pleine, parfaite, & ſelon l'expreſſion des Geometres, abſoluë, & indéfinie. On peut ſe ſouvenir ici de ce qui a été dit dans l'Hiſtoire de 1699.* ſur la Quadrature d'une infinité de Segmens & de Secteurs de la Cycloïde, qui n'eſt pas cependant indéfinie ou abſoluë.

*Pag. 66.

M. le Marquis de l'Hôpital a trouvé auſſi une Quadrature des parties de la Lunule, priſes d'une autre maniere, & differemment conditionnées; quadrature encore imparfaite dans le même ſens que les precedentes, & à cauſe du même obſtacle. Mais enfin elle enrichit toûjours la Géometrie d'un nouveau Problême, & donne un nouvel exemple de l'art d'éviter la quadrature du cercle dans une Solution.

A cela, M. le Marquis de l'Hôpital ajoûte une eſpece de Lunule qu'il a trouvée, differente de l'ancienne dont Hippocrate de Chio a été l'inventeur, & donne encore pour cette nouvelle Lunule une Quadrature partiale.

SUR LES FORCES CENTRALES.

V. les M. p. 20.

Ce qui a été rapporté de M. le Marquis de l'Hôpital, & de M. de Varignon ſur les Forces Centrales dans l'Hiſtoire de 1700.* ſemble avoir épuiſé cette matiere; & il ſeroit difficile d'imaginer par rapport à cette eſpece de Forces quelque recherche géometrique, dont cette Theorie ne fourniſt pas les principes & la Solution. Ceux qui l'ont pouſſée juſqu'à ce point là prétendent en être redevables à la Géometrie des Infiniment petits, & ne croïent pas qu'aucune autre Methode y pût atteindre. Mais M. Varignon ne s'eſt pas contenté de faire voir que cette Methode eſt la ſeule qui puiſſe aller à de ſi hautes ſpeculations, il

*Pag. 78.

il a voulu prouver encore qu'elle avoit plusieurs chemins pour y aller; & il retrouve ici par des routes nouvelles, & toutes differentes, les mêmes veritez qu'il avoit déja démontrées. Cela peut ne passer, si l'on veut, que pour l'éloge de la fecondité des Infiniment petits, quoique l'on pût prétendre avec assez de raison, que l'on perfectionne toûjours la Géometrie, en presentant les mêmes veritez par autant de faces differentes qu'il est possible. Des démonstrations du même sujet tirées de principes tout differens, sont en quelque maniere de nouveaux Instrumens de connoissance, & de nouveaux Organes que l'on donne à l'esprit pour saisir un objet, & pour s'en assurer.

Une Courbe quelconque étant conçûë comme envelopée d'un fil dans toute son étenduë, si l'on prend une des extrêmitez de ce fil, & qu'on l'étende en ligne droite en le déroulant, de maniere que par son autre extrêmité il soit toûjours une Tangente de la Courbe, il décrira par son premier bout une autre Courbe, par rapport à laquelle la premiere s'appelle la *Dévelopée*. La portion du fil comprise entre un point quelconque dont elle est Tangente sur la Dévelopée, & le point correspondant où elle se termine sur la Courbe nouvelle, s'appelle le *Rayon* de la Dévelopée, & ce nom de Rayon est d'autant plus propre que l'on peut effectivement considerer cette portion de fil à chaque pas qu'elle fait, comme décrivant un arc de cercle infiniment petit, qui est une partie de la nouvelle Courbe, toute composée d'une infinité de ces arcs tous décris de differens centres, & sur differens rayons. Aussi le Rayon de la Dévelopée est-il toûjours perpendiculaire à la Courbe nouvelle, tandis qu'il est toûjours Tangent de la premiere.

Toute Courbe peut donc être conçûë comme formée par le dévelopement d'une autre, & il faut trouver quelle est celle dont le dévelopement l'a formée, ce qui se réduit à trouver le Rayon de la Dévelopée à un point quelconque; car comme il est toûjours tangent de la Courbe qu'on peut nommer generatrice, il n'est proprement

qu'une de ses parties infiniment petites, ou un de ses Côtez prolongé, & tous ces Côtez, dont la position est par consequent déterminée, ne sont autre chose que la Courbe generatrice elle-même. Cette recherche des Rayons des Dévelopées, tres-utile pour les hautes Speculations de la Géometrie, l'est quelquefois aussi pour la pratique, ainsi que l'a bien prouvé l'application qu'en a faite à la Pendule M. Hugens, premier Auteur de toute cette idée des dévelopemens.

La Géometrie des Infiniment petits trouve toûjours d'une maniere generale, en se servant de ses grandeurs infiniment petites, toute une espece de grandeurs finies, quelque varieté qu'elles puissent jamais recevoir. Ainsi toutes les Tangentes de toutes les Courbes possibles à tous leurs points sont renfermées dans le seul rapport de l'infiniment petit d'une Abscisse à celui de l'Appliquée correspondante. Quand les rapports que l'on cherche ne sont pas dans les infiniment petits du premier genre, on n'a qu'à pousser plus loin, & on les trouve. Il y a donc un rapport d'infiniment petits qui donne tout d'un coup les Rayons des Dévelopées de toutes les Courbes possibles, & on le peut voir dans le Livre de M. le Marquis de l'Hôpital.

M. Varignon a trouvé le moïen de passer de la connoissance du rayon de la Dévelopée à celle de la Force centrale, de sorte que quand on aura le rayon de la Dévelopée d'une Courbe quelconque, on puisse avoir la valeur de la Force centrale d'un Corps qui étant mu par cette Courbe se trouveroit au même point où ce rayon se termine, ou reciproquement que par la Force centrale on ait le rayon de la Dévelopée; tout cela, par l'entremise de differens rapports d'infiniment petits.

Mais en unissant ces deux Theories, il les a étenduës toutes deux. Tout l'esprit, & en quelque maniere l'Extrait de ces sortes de Methodes, consiste dans des Formules, ou expressions géometriques. Dans ces Formules, toûjours composées du rapport de plusieurs grandeurs, il y en a

quelques-unes qui doivent demeurer constantes, & invariables, tandis que les autres pourront varier comme l'on voudra; elles sont comme les points fixes auxquels se rapportent les mouvemens, & les Formules sont d'autant plus generales, qu'il y a plus de grandeurs variables à souhait, & moins de grandeurs constantes. A ce compte, les Formules de M. Varignon pour les rayons des Développées, & pour les Forces centrales, sont les plus generales qu'on puisse jamais concevoir, puis que tout y est indéterminé, qu'elles ne sont assujetties à aucune grandeur constante qui les limiteroit, & qu'elles presentent, pour ainsi dire, un espace infini de tous côtez, où tout peut être reçû.

SUR LA RECTIFICATION DES COURBES.

L'Esprit humain est si limité, que l'Etenduë qui est l'objet de ses connoissances les plus certaines, lui échape, & est au-dessus de sa portée, dès qu'elle n'est point en ligne droite. Nulle Géometrie ne peut mesurer la longueur d'une ligne Courbe considerée en elle-même. V. les M. p. 159.

Seulement il se trouve quelquefois entre de certaines Courbes, & de certaines droites, des rapports de grandeur, qui font connoître la longueur de ces Courbes, & c'est ce qu'on appelle leur Rectification. Ces rapports ne se rencontrent pas toûjours; par exemple, on n'a jamais pû, & apparemment on ne pourra jamais en découvrir un entre la Circonference d'un Cercle, & son Diametre. Il en va de même d'une infinité d'autres Courbes dont la grandeur nous demeure toûjours inconnuë, & celles que nous savons rectifier sont en si petit nombre, qu'il semble que ce soient seulement quelques foibles rayons d'une plus sublime Géometrie, qui s'échapent avec peine au travers d'un nuage, & qui viennent jusqu'à nous.

Pour rectifier les Courbes que nous pourrons rectifier,

la Géometrie des Infiniment petits paroît avoir pris la voye la plus facile, & en même temps la plus naturelle qu'il soit possible. Elle resout les Courbes en des parties infiniment petites, que l'on peut prendre à la rigueur pour des lignes droites, à cause de cette infinie petitesse qui en fait disparoître la Courbure. Il y a une infinité de ces petites droites dans un arc fini quelconque de la Courbe, & elles sont les *Elemens* de cet arc. L'axe auquel on rapporte une Courbe étant conçû divisé en une infinité de parties infiniment petites, & toutes égales, les Elemens de la Courbe correspondans à chacune de ces parties de l'axe croissent, ou décroissent, enfin varient, selon un certain ordre, ou une certaine progression que regle la nature de chaque Courbe. Ainsi par l'équation de chaque Courbe on a une expression variable ou indéterminée de tous les Elemens d'un arc, qui sont en nombre infini; & quand on peut avoir la somme de toute cette suite infinie d'Elemens de l'arc, on a la valeur de l'arc entier, & l'on sait qu'il est égal à une certaine ligne droite finie, ce qui est la rectification de l'arc. Comme l'Art de la Géometrie même moderne ne va pas jusqu'à pouvoir toûjours déterminer la valeur finie des sommes des suites innies d'Elemens infiniment petits, il y a beaucoup de rectifications que l'on n'a pas.

M. Carré applique à la rectification des Courbes trois differentes Methodes que peut fournir la Géometrie des Infiniment petits. Par là, il trouve quelles sont les Courbes qui ne peuvent être rectifiées comme la Parabole, & la Logarithmique, & celles qui peuvent l'être comme la Cycloïde, qui est égale à 4 fois le Diametre de son Cercle generateur. Il y en a que l'on ne peut trouver qui soient égales à des lignes droites, mais qui le sont du moins à d'autres Courbes. Ainsi la Spirale commune est égale à une certaine Parabole. Mais, ce qui peut paroître un mistere incomprehensible de la Géometrie, la Spirale Logarithmique, après avoir fait un nombre infini de tours & de retours, n'est cependant qu'égale à une ligne droite

finie. Ce mistere cesse d'en être un pour ceux qui ont un peu apprivoisé leur esprit avec l'idée de l'Infini.

SUR LA RESOLUTION D'UN PROBLE'ME PROPOSE' DANS LE JOURNAL DE TREVOUX,

Ou, Sur une proprieté nouvelle de la Parabole.

SI l'on prend dans une Parabole des Ordonnées qui soient entre-elles, comme 1. 2. 3. &c. c'est-à-dire selon la suite des Nombres naturels, les Abscisses correspondantes seront entre-elles comme la suite naturelle des nombres quarrez, 1. 4. 9. &c. c'est la premiere & la plus connuë de toutes les proprietez de la Parabole. V. les M. p. 268.

Toutes les Unitez qui composent un nombre quarré, peuvent être arrangées de maniere qu'elles fassent une figure quarrée, & il n'y a que des nombres quarrez qui puissent être disposez de cette maniere. Cette proprieté qu'ils ont, a d'abord sauté aux yeux.

Mais il a fallu un peu plus de reflexion pour s'appercevoir que tous les autres Poligones reguliers differens du Quarré, comme le Triangle équiteral, le Pentagone, l'Exagone, &c. à l'infini, pouvoient être aussi representez par certains nombres, dont les unitez seroient arrangées selon ces figures. Par exemple, les unitez qui composent 3 peuvent aisément être disposées en triangle équilateral, celles de 5 en pentagone, celles de 6 en exagone, &c. On donne à ces nombres le nom du Poligone qu'ils peuvent representer. Ainsi l'on dit, *Nombres triangulaires, quarrez, pentagones, exagones, &c.*

Et comme la suite de tous les nombres quarrez, 1. 4. 9. &c. est infinie, celle des nombres triangulaires, pentagones, &c. l'est aussi. 1. 3. 6. 10. 15. 21. &c. est la suite des nombres triangulaires. 1. 5. 12. 22. 35. &c. celle des

nombres pentagones, & il y a des methodes generales tant pour continuer ces suites à l'infini, que pour trouver celles de tous les differens poligones reguliers possibles.

Sur ce que la Parabole represente par ses Abscisses la suite infinie des nombres quarrez, il vint en pensée à un Géometre de chercher quelle seroit la Courbe dont les Ordonnées étant prises selon la suite des nombres naturels, les Abscisses seroient comme les nombres triangulaires, 1. 3. 6. 10. &c.

Il proposa ce Problême à tous les Géometres dans le Journal de Trevoux, en faisant extrêmement valoir la Courbe inconnuë, & en insinuant, peut-être à dessein, que ce n'étoit pas la Parabole. Cela étoit en effet fort vraisemblable, car puisque les Abscisses de la Parabole qui correspondent aux Ordonnées prises selon la suite des nombres naturels, sont les nombres quarrez, elles ne peuvent pas être en même temps les nombres triangulaires. Cependant M. Carré aïant cherché la Solution du Problême, trouva sans beaucoup de peine que la Courbe n'étoit que la Parabole ordinaire, mais, à la verité, diminuée d'une certaine partie qu'il détermina.

Il poussa sa découverte plus loin, & infiniment au-delà des termes du Problême. Il démontra que les Ordonnées de la même Parabole étant toûjours prises selon la suite des nombres naturels, les Abscisses donneroient la suite de tels nombres Poligones que l'on voudroit, differens des quarrez, pourvû que le retranchement qui se doit faire à la Parabole, fût differemment fait selon la nature du Poligone que l'on voudroit avoir.

Ainsi la Parabole depuis si long-temps connuë, maniée par tous les Géometres, & qui selon les apparences devoit être épuisée, ne laisse pas de fournir encore des nouveautez. Cette ancienne proprieté de donner la suite des nombres quarrez par ses Abscisses, n'étoit qu'une partie infiniment petite des proprietez pareilles qu'elle avoit par rapport à tous les autres nombres poligones

possibles ; mais comme cette proprieté ne demandoit dans la Parabole aucun retranchement, elle étoit plus visible que toutes les autres, & elle se presentoit d'abord aux yeux, en se détachant de cette multitude infinie, où l'on ne savoit pas qu'elle fût comprise. Il y a bien de l'apparence qu'il en va de même de plusieurs autres veritez géometriques, que l'on croit n'être que particulieres. Il se trouveroit en les approfondissant qu'elles sont partie de quelque Infini.

CEtte année s'éleva dans l'Academie une dispute dont elle fut assez long-temps, & peut-être trop long-temps occupée. La Géometrie que l'on appelle des Infiniment petits, est une Methode pour toutes les lignes Courbes, fondée sur un Principe connu & emploïé par les anciens Géometres, mais dont ils n'ont pas penetré l'étenduë immense.* Il consiste à considerer les Courbes comme des Poligones d'une infinité de Côtez, mais à s'en tenir là comme ils ont fait, c'est peu de chose. M. Descartes aïant ouvert une plus grande carriere aux Mathématiciens, & jetté un plus grand jour dans les Sciences, quelques Géometres du premier ordre, comme Mrs Barrou, & Neuton, Mrs Bernoulli, & sur tout M. Leibnits, pousserent beaucoup plus loin ce Principe des Courbes considerées comme des Poligones infinis, & M. le Marquis de l'Hôpital rassemblant toutes leurs vûës, & y ajoûtant les siennes, forma comme un nouveau Systême de Géometrie qu'il exposa dans le fameux Livre de l'Analise des Infiniment petits. On vit paroître pour la premiere fois un Corps de Géometrie régulier, où une infinité de Solutions differentes ne dépendoient que du même Principe, où l'on en donnoit sans peine plusieurs que l'ancienne Géometrie n'eût osé tenter, où l'on donnoit avec une facilité incomparablement plus grande celles qui pouvoient être communes à l'ancienne & à la

nouvelle. Mais M. Rolle, & M. l'Abbé Galois, s'éleverent contre une nouvelle Methode qui prétendoit de si grands avantages. Comme elle suppose perpetuellement l'Infini, & le comprend dans ses calculs aussi frequemment, & aussi hardiment que le Fini, comme elle admet des Grandeurs infiniment petites, qui cependant se peuvent encore resoudre en d'autres grandeurs infiniment plus petites, qui ont encore elles-mêmes leurs infiniment petits, & ainsi de suite à l'infini, ils attaquerent le Systême par ces endroits-là, qui paroissent fourmiller de contradictions. M. le Marquis de l'Hôpital demeura dans un parfait silence, soit parce qu'il se reposa sur les témoignages que lui avoient rendus les plus grands Géometres de l'Europe, soit parce qu'il crut que des veritez géometriques, si elles l'étoient une fois, n'avoient besoin d'aucun secours humain, soit parce qu'il attendit toûjours qu'après avoir laissé à part les Principes qui produisoient des questions Metaphisiques & difficiles à éclaircir, on prît le parti plus facile de démontrer les Paralogismes géometriques, où des Principes faux n'avoient pas dû manquer de le conduire. Mais M. Varignon qui avoit saisi avidement la nouvelle Géometrie, presque dès sa naissance, & s'en étoit toûjours servi depuis avec succès, s'en rendit le Défenseur dans l'Academie, & fut l'objet de toutes les attaques de Mrs Galois & Rolle. Cette contestation tint pendant cette année dans les Conferences Academiques, presque toute la place qu'auroient dû y tenir de nouvelles recherches, qui auroient perfectionné ou enrichi la Géometrie, & M. l'Abbé Bignon laissa un cours libre à la dispute, persuadé que c'est la destinée des nouveautez, quelles qu'elles soient, d'essuïer des contradictions, que ces contradictions même leur sont necessaires pour les affermir lors qu'elles sont fondées sur la verité, & qu'enfin l'esprit Academique demandoit que l'on écoûtât tout, & qu'aucune objection ne pût se plaindre d'avoir été opprimée. A la fin cependant, comme la contestation trainoit trop en longueur, qu'elle se chargeoit

geoit, ainſi qu'il eſt ordinaire, de choſes particulieres, perſonnelles, & inutiles, que des Démonſtrations tres-exactes ne terminoient rien, & que les paſſions entroient dans la Géometrie, M. l'Abbé Bignon nomma, pour juger la queſtion avec tous ſes incidens, le P. Goüye, & M^rs Caſſini & de la Hire, ou peut-être voulut-il ſeulement par cette eſperance d'un jugement éloigné, calmer la chaleur des eſprits; car au fond il n'appartient proprement de décider qu'au Public. Il ſaura bien, ſi la nouvelle Géometrie n'eſt pas ſolide, ſe retracter de la grande vogue qu'il commence à lui donner, & y démêler avec le temps les erreurs qu'il n'y a pas encore aperçûës.

QUand il ne fut plus queſtion des Infiniment petits, M. Rolle donna quelques Regles, mais ſans démonſtration, pour reconnoître d'abord en gros, & comme par un premier coup d'œil, quels ſeront les principaux contours, & les Rameaux d'une Courbe, dont on a la nature exprimée par une Equation algebrique. Cela dépend de pluſieurs operations d'Algebre ſur les Racines.

M Tſchirnhaus, Academicien Aſſocié, étant venu à Paris, voulut bien rendre compte à l'Academie de ſes études, & des progrès qu'il avoit faits dans les Sciences.

Sur la Géometrie, voici les découvertes qu'il dit avoir faites, & qu'il ſe contenta d'énoncer.

1. Une Methode pour trouver une infinité de quadratures des eſpaces, par une ſimple tranſpoſition des lignes droites. Cette Methode eſt ſi univerſelle qu'elle va même aux eſpaces égaux dans l'Hiperbole, & aux petites Lunes infinies de Viete; ce qui ſeroit tres-difficile

par d'autres voyes. Elle réüssit principalement quand les espaces entiers ne sont pas quarrables, & que quelques espaces particuliers le sont.

2. Une Methode pour découvrir *à priori* tous les foyers des Courbes géometriques, ce qui paroît presque impossible par le Calcul.

3. Une Methode de trouver, sans aucunes grandeurs infiniment petites, les Tangentes des Courbes, leur rectification, & leurs espaces.

4. Une Methode pour faire voir en raison donnée les parties d'une Courbe géometrique donnée, & pour déterminer l'autre arc de la donnée, dont la difference soit égale à une ligne droite donnée sans supposer la quadrature d'aucun espace.

5. Diverses Methodes, pour déterminer, autant qu'il se peut, toutes les racines universelles de toutes les Equations.

6. Une Methode universelle, pour déterminer par la seule Equation de la Courbe, & sans supposer aucune quadrature, la possibilité ou l'impossibilité d'une quadrature, & pour démontrer, en cas qu'il y ait possibilité, la quadrature ou totale, ou partiale.

V. les M. p. 291.
Après cette exposition generale, M. Tschirnhaus laissa voir un échantillon de la Methode qu'il met à la place de celle des Infiniment petits. L'essai qu'il en montra fut sur les Rayons des Dévelopées.



ASTRONOMIE.

METHODE

Pour observer la difference de Déclinaison, & d'Ascension droite de deux Astres peu éloignés.

TOute la Theorie de l'Astronomie est d'elle-même assez brillante, & une connoissance tres-superficielle en fait assez sentir, ou l'utilité ou la beauté. Mais elle suppose necessairement une Pratique, & des Methodes d'observer, qui ne sont connuës que des Astronomes, & que le reste du monde ne soupçonne pas d'être aussi ingenieuses, & aussi délicates qu'elles le sont. V. les M. p. 101.

Plus ces pratiques sont exactes, plus la Theorie de l'Astronomie devient parfaite, & plus elles sont commodes pour les Observations, plus elles peuvent être exactes. Ainsi ce qu'on verra que M. de la Hire ajoûte de nouveau à la maniere de se servir du Micrometre, petite Machine astronomique assez connuë, est important, parce qu'il en rend l'usage plus facile, & que dans certains cas assez communs, on sera dispensé de faire tout ensemble differentes observations qu'il étoit presque impossible de faire.

Que deux Astres passent par le même Meridien à differentes hauteurs, & en differens temps, la difference de leurs hauteurs donne le different éloignement où ils sont de l'Equateur vers l'un ou vers l'autre Pole, ce qu'on appelle leur difference de Déclinaison, & l'on voit par la difference du temps où ils viennent au Meridien, le different éloignement où ils sont d'un point determiné

de l'Equateur, qui est le premier degré d'Aries, c'est-à-dire que l'on a leur difference en Ascension droite.

Si les deux Astres sont éloignez l'un de l'autre, on a dans l'intervalle de leur passage par le Meridien, & par le Micrometre, assez de loisir pour avoir entierement fini les operations qui regardent le premier, avant que d'aller au second. Mais s'ils sont fort proches l'un de l'autre, il est tres-difficile de faire en même temps les deux observations, sans compter qu'on ne peut pas toûjours prendre les deux Astres assez précisément dans le Meridien.

M. de la Hire donne deux moïens de remedier à cet inconvenient, en ne se servant que du Micrometre ordinaire. La seule observation du passage des Astres entre les filets, ou sur les filets du Micrometre, donnera par des consequences faciles la difference de Déclinaison & d'Ascension droite, sans supposer même aucun Meridien connu, ni tracé.

SUR UN NOUVEAU RETICULE.

V. les M. p. 119.

IL faut le repeter encore. Ce qui n'est dans l'Astronomie que de pratique & de détail, est d'une extrême importance; souvent même il en coûte autant d'efforts d'esprit, que pour les plus sublimes Theories, où l'on puisse arriver par là. En un mot, la maniere d'observer, qui n'est que le fondement de la Science, est elle-même une grande Science.

Qu'une Eclipse de Soleil ou de Lune ait été d'une certaine grandeur, on sera étonné de la quantité & de la finesse des consequences qu'un Astronome en saura tirer, mais on ne songera pas combien il a eu de peine à s'assurer de la grandeur précise de cette Eclipse, & que peut-être ç'a été là point le plus difficile.

Il y a près de 40 ans que pour mesurer exactement les Eclipses, le Reticule a été inventé dans l'Academie. C'est un petit Chassis composé de 13 filets de Ver à soye tres-déliez, également distans les uns des autres, & paralleles. On le met au foyer du verre objectif de la Lunette, c'est-à-dire à l'endroit où l'image de l'Astre vient se peindre dans toute son étenduë, & par consequent on voit le diametre du Soleil ou de la Lune divisé tres-exactement en 12 parties égales, après quoi on n'a plus qu'à compter les parties lumineuses, & les parties obscures. Comme l'on veut que les divisions soient tres-justes, elles ne peuvent être faites par des filets trop fins.

Un Reticule quarré ne convenant qu'au diametre, & non à la circonference de l'Astre, on en peut faire un circulaire, où l'on trace six cercles concentriques, également distans, qui representent parfaitement la grandeur & les Phases de l'Eclipse.

Mais il est visible que le Reticule soit quarré, soit circulaire, doit être parfaitement égal ou au diametre, ou à la circonference de l'Astre, tels qu'ils paroîtront au foyer de la Lunette, sans quoi il ne peut y avoir de division exacte en 12 parties.

Or c'est ce qui n'est pas aisé. Le diametre apparent du Soleil ou de la Lune est different à chaque Eclipse, & par consequent un Reticule fait pour une Eclipse ne peut servir à une autre, & il est incommode d'être obligé à en faire un nouveau pour chaque occasion. De plus, le même Reticule ne peut être juste pour toute une Eclipse de Lune, parce que le diametre apparent de cette Planete change sensiblement, selon qu'elle s'approche ou s'éloigne de l'Horison.

Ces Reticules ont encore une incommodité. Leur grandeur est déterminée par celle qu'aura au foyer de la Lunette l'image qu'ils doivent comprendre exactement, & par consequent ils sont assujettis à un foyer d'une certaine grandeur, & ils deviennent inutiles pour toute Lunette qui aura un autre foyer.

M. de la Hire a trouvé un remede à tous les inconveniens. Le même Reticule pourra servir à toutes les Lunettes, à toutes les Eclipses, & à toutes les hauteurs de l'Astre dans la même Eclipse.

Le Principe de cette invention est que deux Verres objectifs, appliquez l'un contre l'autre, aïant un foyer commun, & y formant une image d'une certaine grandeur, cette image augmentera à proportion que l'on éloignera les deux verres l'un de l'autre, jusqu'à un certain terme. Et il faut remarquer que les limites dans lesquelles est renfermée l'augmentation de l'image, sont plus grandes qu'il n'est necessaire pour le dessein present.

Si l'on prend donc un Reticule, tel qu'il comprenne exactement le plus grand diamettre que puissent jamais avoir le Soleil ou la Lune, au foyer commun de deux Objectifs, appliqués l'un contre l'autre, il ne faudra, lors que ces Astre auront un moindre diametre, qu'éloigner l'un de l'autre, jusqu'à un certain point, les deux Objectifs, l'image de l'Astre augmentera, & sera encore exactement comprise dans le même Reticule. En un mot, les differens éloignemens des Objectifs ajusteront toûjours l'image à la grandeur du Reticule, qui ne changera point.

Pour démontrer, & pour calculer cette augmentation de l'image par l'éloignement des Objectifs, M. de la Hire est obligé d'entrer dans des raisonnemens assez fins de Dioptrique, & c'est ainsi qu'une petite pratique d'Astronomie, qui ne sera comptée pour rien par ceux qui ne seront pas Astronomes, s'enchaîne necessairement avec la Theorie la plus élevée d'une autre Science.

M. de la Hire avouë qu'après avoir eu la pensée des deux Objectifs, & l'avoir entierement digerée, il a trouvé que M. Roëmer, autrefois membre de l'Academie des Sciences, l'avoit euë aussi; mais elle sera du moins entierement nouvelle par les choses que M. de la Hire y ajoûte.

Les filets de Ver à soye dont le Reticule est composé, & qui devroient se maintenir toûjours dans un parallelisme fort exact, sont cependant fort sujets à en sortir, parce qu'ils sont tres-susceptibles des differentes impressions de l'air, que l'humidité les relâche, que la secheresse augmente leur tension, après quoi ils se frisent, &c.

Ces incommoditez, qui deviennent dans l'usage plus sensibles qu'on ne croiroit, & plus nuisibles à la justesse des observations, ont fait imaginer à M. de la Hire un Reticule fait d'une petite glace de Miroir assez mince, où l'on trace tres-délicatement avec la pointe d'un diamant des lignes ou des cercles paralleles, qui peuvent par la finesse du trait l'emporter sur les filets de Ver à soye, & par consequent être encore plus propres au même usage. Il est bien sur que le Reticule de verre n'aura rien à craindre des changemens de l'air.

Cette idée paroît avoir encore conduit M. de la Hire à une autre invention. Pour prendre avec justesse des angles, ou des hauteurs, il faut ne pointer qu'à un seul point précisément, & pour n'avoir que ce seul point, on met au foyer de la Lunette deux filets de Ver à soye croisez, dont on prend l'intersection; mais ces filets éprouvent toutes les alterations de l'air. M. de la Hire a imaginé de mettre en leur place deux filets de verre aussi fins que ceux de Ver à soye. Cette extrême finesse en verre peut surprendre. La maniere dont se font ces filets est une assez agreable Mechanique dont M. de la Hire donne la description.

Son Reticule peut aussi tenir lieu de Micrometre, c'est-à-dire qu'on s'en peut servir à mesurer les diametres apparens des Astres, qui sont fort petits, ou les petites distances. Car que les deux Objectifs soient une fois ajustez de maniere que le Reticule comprenne exactement un diametre du Soleil ou de la Lune, qui seroit de 30', il est certain que chaque intervalle tiendra exactement 2'. 30", & mesurera juste tous les diametres, ou tous les espaces de cette grandeur. Pour ceux qui seront un peu

plus, ou un peu moins grands, l'œil mesure assez juste une moitié ou un tiers d'une si petite étenduë.

SUR LA MERIDIENNE.

V. les M. p. 172. LE grand ouvrage de la Meridienne du côté du Midi étant achevé, M. Cassini revint, bien recompensé de tant de peines, par les nouveaux avantages qu'il procuroit à l'Astronomie, & par une grande quantité d'observations, dont il s'étoit enrichi.

Comme l'on a déja pû voir en abregé dans l'Hist. de *Pag. 120. 1700.* & la Methode qu'il emploïoit, & les moïens dont il se servoit pour la verifier, & les utilités de ce travail, nous n'en repeterons rien ici, & nous ne parlerons que de deux observations nouvelles, qui furent des fruits presque surnumeraires de cette entreprise.

M. Cassini comparant d'abord l'étenduë terrestre que l'on avoit trouvé qui répondoit à un degré céleste dans la premiere description de la Meridienne de Paris du côté du Septentrion, avec cette même étenduë telle qu'il la trouvoit du côté du Midi, & ensuite comparant l'étenduë terrestre de differens degrez du côté du Midi, vit qu'elle n'étoit point égale, & qu'elle alloit en diminuant du Midi vers le Septentrion.

Il n'en pouvoit juger que par l'étenduë de païs qui avoit été actuellement mesurée, & qui étoit comprise entre les Paralleles d'Amiens, & de Colioure, c'est-à-dire par une étenduë de près de 8 degrez. Mais en supposant, comme il est fort vraisemblable, que cette diminution de la valeur terrestre d'un degré, continuë toûjours de l'Equateur vers le Pole, & en conservant d'ailleurs les hypotheses communes, on voit qu'un Meridien est une Ellipse, l'Equateur demeurant toûjours parfaitement circulaire, & que la figure de la Terre est un Spheroïde.

Dans

Dans l'étenduë mesurée par l'Academie, & comprise à peu près entre le 40 & le 48 degré de latitude, la diminution qui se fait d'un degré à l'autre est d'une 800me partie, & la seconde remarque de M. Cassini est qu'il se trouve aussi que dans l'Orbite de la Lune qui est excentrique à la Terre, les degrés comptés de l'Apogée jusqu'au moïen éloignement vont en diminuant d'une 800me partie, précisément dans l'etenduë de 40 au 48 degré. Cette conformité paroît étonnante, mais elle le seroit encore davantage, si elle n'étoit que fortuite, & qu'elle ne se soûtînt pas dans le reste de la courbure de la Terre, & de l'Orbite de la Lune. En cas que l'on puisse découvrir un jour qu'elle se soûtienne, on peut esperer que cette ressemblance de figure entre nôtre Globe, & le cours d'une Planete qui en est si proche, nous produira de nouvelles connoissances. Peut-être le mistere du flux & du reflux tient-il en partie à quelque chose de semblable.

SUR UN NOUVEL

ASTROLABE UNIVERSEL.

ON a anciennement appellé *Astrolabe* un assemblage des differens Cercles de la Sphére, posés comme ils le doivent être les uns par rapport aux autres. Nos Sphéres Armillaires sont la même chose que ces Astrolabes. Hipparque en avoit fait construire un dans Alexandrie, Capitale de l'Astronomie chez les Grecs, il l'avoit placé dans un lieu où il étoit immobile, & il s'en servoit à differentes operations astronomiques. Ptolomee en fit aussi le même usage, mais comme cet Instrument avoit beaucoup d'incommoditez, ce grand Astronome s'avisa d'en changer la figure, quoique naturelle, & parfaitement conforme au Systême de la Sphére, & de ré- V. les M. p. 257.

duire tout l'Astrolabe sur une superficie plane, ce qui a été appellé *Planisphere*.

Cette réduction n'est possible qu'en supposant qu'un Oeil, qui n'est pris que pour un point, voit tous les Cercles de la Sphere, & les rapporte à un plan; alors il se fait une representation ou *projection* de la Sphere applatie, &, pour ainsi dire, écrasée sur ce plan; qu'on appelle *plan de projection*.

Un Tableau n'est qu'un plan de projection placé entre l'œil, & l'objet, de maniere qu'il contient toutes les traces que laisseroient imprimées sur sa superficie tous les rayons tirés de l'objet à l'œil. Mais en fait de Planisphe-res ou d'Astrolabes, le plan de projection est placé au-delà de l'objet qui est toûjours la Sphere. Il en va de même des Cadrans qui sont aussi des projections de la Sphére faites par rapport au Soleil.

Il est naturel, & presque indispensable de prendre pour plan de projection de l'Astrolabe quelqu'un des Cercles de la Sphere, ou du moins un plan qui lui soit parallele, après quoi reste à fixer la position de l'œil par rapport à ce plan.

Entre le nombre infini de Planispheres que pouvoient donner les differens plans de projection, & les differentes positions de l'œil, Ptolomée s'arrêta à celui dont le plan de projection seroit parallele à l'Equateur, & où l'œil seroit placé à un des Poles de l'Equateur ou du Monde. Cette projection de la Sphére est facile, & on l'appelle l'Astrolabe Polaire, ou de Ptolomée. Tous les Meridiens qui passent par le point où est l'œil & sont perpendiculaires au plan de projection, deviennent des lignes droites, ce qui est commode pour la description du Planisphere; mais il faut remarquer que leurs degrez qui sont égaux dans la figure circulaire deviennent fort inégaux quand le cercle s'est changé en ligne droite, ce que l'on verra facilement en tirant de l'extremité d'un diametre par tous les arcs égaux d'un demi-cercle des lignes droites qui aillent se terminer à une autre droite qui touchera ce

demi-cercle à l'autre extremité du même diametre; car le demi-cercle s'est changé par la projection en cette tangente, & elle sera divisée de maniere que ses parties seront plus grandes à mesure qu'elles s'éloigneront davantage du point touchant. Ainsi dans l'Astrolable de Ptolomee les degrez des Meridiens sont fort grands vers les bords de l'Instrument, & sont fort petits vers le centre; ce qui cause deux inconveniens, l'un qu'on ne peut faire aucune operation exacte sur les degrez proche du centre, parce qu'ils sont trop petits pour être aisément divisez en Minutes & moins encore en Secondes, l'autre, que les Figures célestes, telles que les Constellations, deviennent difformes, & presque méconnoissables, entant qu'elles se rapportent aux Meridiens, & que leur description dépend de ces Cercles. Quant aux autres Cercles de la Sphére, grands ou petits, paralleles ou inclinez à l'Equateur, ils demeurent Cercles dans l'Astrolable de Ptolomée.

Comme l'Horison, & tous les Cercles qui en dépendent, c'est-à-dire ses paralleles, & les Cercles Verticaux, sont differens pour chaque lieu, on décrit à part sur une planche qu'on place au dedans de l'Instrument, l'Horison & tous les autres cercles qui y ont rapport, tels qu'ils doivent être pour le lieu ou pour le Parallele où l'on veut se servir de l'Astrolabe de Ptolomée, & par cette raison il ne passe que pour être *particulier*, c'est-à-dire d'un usage borné à des lieux d'une certaine latitude, & si l'on veut s'en servir en d'autres lieux, il faut changer la planche, & y décrire un autre Horison.

Un Mathematicien de Frise, nommé Gemma, a inventé & mis au jour un autre Astrolabe que celui de Ptolomée. Le plan de projection est le Colure ou Meridien des Solstices, & l'œil est placé à l'endroit où se coupent l'Equateur & le Zodiaque, ce qui est le pole de ce Meridien. Ainsi dans cet Astrolable l'Equateur qui devient une ligne droite, est divisé fort inégalement, & a ses parties beaucoup plus serrées vers le centre de l'instrument que vers

les bords, par la même raiſon que dans l'Aſtrolabe de Ptolomée ce ſont les Meridiens qui ſont defigurez de cette ſorte. En un mot c'eſt l'Aſtrolabe de Ptolomée renverſé Seulement pour ce qui regarde l'Horiſon, il ſuffit de faire une certaine operation, au lieu de mettre une planche ſeparée, & cela a fait donner à cet Aſtrolabe le nom d'*Univerſel*.

Il a paru encore une troiſiéme eſpece d'Aſtrolabe inventée par Jean de Royas Eſpagnol. Son plan de projection eſt un Meridien, & il place l'œil ſur l'axe de ce Meridien à une diſtance infinie. L'avantage qu'il tire de cette poſition de l'œil eſt que toutes les lignes qui en partent ſont paralleles entre-elles, & perpendiculaires au plan de projection. Par conſequent non ſeulement l'Equateur eſt une ligne droite, comme dans l'Aſtrolabe de Gemma Friſon, mais tous les paralleles à l'Equateur en ſont auſſi, puiſqu'en vertu de la diſtance infinie de l'œil ils ſont tous dans le même cas que ſi leur plan paſſoit par l'œil; par la même raiſon l'Horiſon & ſes paralleles ſont des lignes droites. Mais au lieu que dans les deux Aſtrolabes précedens les degrez des cercles devenus lignes droites ſont fort petits vers le centre, & fort grands vers les bords, ici ils ſont fort petits vers les bords & fort grands vers le centre, ce qui ſe verra facilement en tirant ſur la tangente d'un quart de cercle des paralleles au diametre par toutes ſes diviſions égales. Les figures ne ſont donc pas moins alterées que dans les deux autres. De plus la plûpart des Cercles dégenerent ici en Ellipſes, qui ſont ſouvent malaiſées à décrire. Cet Aſtrolabe eſt appellé Univerſel comme celui de Gemma Friſon, & à même titre. On lui donne auſſi le nom d'*Analemme*.

Voilà les trois ſeules eſpeces d'Aſtrolabes qui aïent encore paru. Leurs défauts communs ſont d'alterer tellement les figures des Conſtellations qu'elles ne ſont pas faciles à comparer avec le Ciel, & d'avoir en quelques endroits des degrez ſi ſerrez qu'ils ne laiſſent pas aſſez d'eſpace aux operations.

Comme ces deux défauts ont le même principe, M. de la Hire y a remedié en même temps, en trouvant une position de l'œil, d'où les divisions des Cercles *projetés* fussent tres-sensiblement égales dans toute l'étenduë de l'instrument. Les deux premiers Astrolabes plaçoient l'œil au pole du cercle ou du plan de projection, le troisiéme à distance infinie, & ils rendoient les divisions inégales dans un ordre contraire. M. de la Hire a découvert un point moyen d'où elles sont suffisamment égales. Il prend pour plan de projection celui d'un Meridien, & par consequent fait un Astrolabe universel, & il place l'œil sur l'axe de ce Meridien prolongé de la valeur de son Sinus de 45 degrez, c'est-à-dire que si le diametre ou axe du Meridien est supposé de 200 parties, il le faut prolonger de 70 à peu près. De là s'ensuit une projection avec tous les avantages qu'on y peut desirer, & le Public savant joüit déja des Astrolabes qu'elle a produits.

SUR LES TACHES

DU SOLEIL.

DEpuis que M. de la Hire à Paris, & M. Cassini en Languedoc eurent découvert dans le Soleil au mois de Novembre 1700. les Taches dont nous avons parlé dans l'Histoire de l'année précedente *, ces Astronomes continuant à observer revirent ou ces mêmes Taches, ou d'autres, tant à la fin de 1700, qu'en differens temps de 1701.

V. les M. p. 41. 78. 262.

*Pag. 118.

Le mouvement constant d'Orient en Occident que l'on a observé à toutes les Taches sur le disque du Soleil, nous a appris que le Soleil tournoit sur son centre; car il est plus que vraisemblable que les Taches sont des corps fixes du moins en partie, & pour un temps, & que

le Soleil les emporte avec lui. La durée constante ou tres-peu inégale du mouvement des Taches sur le disque apparent du Soleil, qui a toûjours été de près de 14 jours, a fait conclure que le Soleil tournoit sur son centre à peu près en 27 jours $\frac{1}{2}$ par rapport à la Terre, dont le mouvement annuel compliqué avec celui du Soleil sur son centre, change un peu la durée apparente du tournoyement réel du Soleil. Mais de ces conclusions grossieres, pour ainsi dire, on a passé à d'autres sans comparaison plus fines, on a trouve par les Taches quel étoit l'Equateur du mouvement qu'a le Soleil sur son centre, de combien cet Equateur étoit incliné sur l'Ecliptique, en quel point de l'Ecliptique se faisoit l'intersection de son plan avec celui de l'Equateur du Soleil, determinations des plus hardies que l'audace de l'Astronomie ait pû entreprendre, & voici à peu près & en gros comment elle s'y est conduite.

Puisque le Soleil tourne sur son centre, & que ces Taches sont supposées fixes, elles ne peuvent décrire que l'Equateur du Soleil ou des cercles paralleles à cet Equateur, à moins qu'elles ne fussent précisément à l'un des deux Poles du Soleil, auquel cas elles n'auroient aucun mouvement réel. Je suppose qu'une Tache soit sur l'Equateur du Soleil.

Si nôtre œil est dans le plan de cet Equateur, il est certain que nous verrons cette Tache décrire une ligne droite sur le disque du Soleil, car le demi-cercle visible qu'elle décrit réellement, étant rapporté par nous sur la surface du Soleil, que l'éloignement nous a changée de surface spherique en surface plate ou en un disque, il n'y peut paroître que comme une ligne droite, lorsque l'œil est dans le plan de ce demi-cercle. Que si l'œil n'est plus dans ce plan, le demi cercle paroîtra comme une demi-Ellipse d'autant plus differente de la ligne droite, ou d'autant plus ouverte, que l'œil sera plus éloigné du plan du demi-cercle décrit, ou plus élevé sur ce plan.

Si la Tache toûjours placée sur l'Equateur du Soleil a paru décrire sur son disque une ligne droite, & ensuite une demi-Ellipse qui s'est toûjours ouverte de plus en plus jusqu'à un certain point, l'œil a été d'abord dans le plan de l'Equateur du Soleil, & ensuite s'est toûjours élevé sur ce plan ; & comme l'œil est supposé au centre de la Terre, qui non plus que le centre du Soleil ne sort jamais du plan de l'Ecliptique, il s'ensuit que dans le temps où la Tache a paru décrire une ligne droite, l'œil a été & dans le plan de l'Ecliptique & dans celui de l'Equateur du Soleil, ou, ce qui est le même, qu'en ce temps-là le centre de la Terre étoit dans le point d'interjection de ces deux plans, après quoi il n'a plus été que dans le plan de l'Ecliptique, & non dans celui de l'Equateur du Soleil.

Cela posé, il est visible que plus la demi-Ellipse apparente décrite par la Tache sera ouverte, lorsqu'elle le sera autant qu'elle peut l'être, plus l'angle de l'intersection des deux plans sera grand, de sorte que la grandeur de cet angle dépend entierement de l'*espece* de la demi-Ellipse la plus ouverte qu'on aura vû décrire à la Tache, c'est-à-dire du rapport qui sera entre les deux axes de cette Ellipse. Plus son petit axe sera grand par rapport au grand, plus elle sera ouverte. Son grand axe est un diametre du disque du Soleil que l'on conçoit parallele à l'Horison, & son petit axe est sa plus grande distance à ce diametre prise sur le disque du Soleil. Comme l'espece de l'Ellipse change d'un jour à l'autre à conter du temps où l'Ellipse n'a été qu'une ligne droite, ou, ce qui est le même, de celui, où le centre de la Terre a été dans le plan de l'Equateur du Soleil, ce n'est qu'au bout de 3 mois que l'Ellipse est la plus ouverte qu'elle puisse être, ou que le centre de la Terre est le plus éloigné du plan de l'Equateur du Soleil, & ce n'est qu'en ce temps-là que l'espece de l'Ellipse determine la grandeur de l'angle que font l'Equateur du Soleil & l'Ecliptique. On voit assés que moins

l'Ellipse sera ouverte, plus elle sera difficile à determiner, & le fait est qu'elle l'est toûjours assés peu.

Si une Tache fixe, placée selon nôtre supposition sur l'Equateur du Soleil, avoit subsisté & subsisté visible pendant 3 mois, & justement pendant les 3 mois où la ligne de son mouvement apparent se seroit changée de ligne droite en une demi Ellipse la plus ouverte qu'elle pût l'être, c'eût été une extrême commodité pour les Astronomes, mais il s'en faut bien qu'ils ne l'ayent euë. Il y a peu de Taches qui parcourent l'Hemisphere entier visible du Soleil, ou durent 14 jours exposées à nos yeux, il y en a encore moins qui fassent une revolution entiere, ou qui reparoissent aprés avoir parcouru l'Hemisphere invisible du Soleil, & par consequent il y en a peu dont on puisse voir les mouvemens sous la forme d'une demi Ellipse qui change, c'est-à-dire qui s'ouvre ou qui se resserre sensiblement; & comme ces changemens sont fort petits dans le peu de temps qu'on les voit, ils sont tres-difficiles à determiner par l'observation.

De plus, parce qu'on n'a jamais vû une même demi Ellipse sous ses deux formes extrêmes, c'est-à-dire sous celle d'une ligne droite, & sous celle d'une Ellipse la plus ouverte qui pût être, on n'a pû que comparer ensemble, avec beaucoup de peine, differentes portions de differentes Ellipses, les rejoindre en quelque façon, comparer les temps où elles étoient le plus ouvertes à ceux où elles l'étoient le moins, & arriver par là à connoître en quel temps une Ellipse d'une même Tache seroit ligne droite ou la plus ouverte qu'elle pût être.

Le P. Scheiner, Jesuite Allemand, Auteur original en cette matiere, est le premier qui a surmonté toutes ces difficultés, par une longue suite d'observations, & de raisonnemens ou de calculs géometriques fort délicats & fort épineux. Il a determiné que l'Equateur du Soleil est incliné de 7 degrés $\frac{1}{2}$ sur l'Ecliptique, & que l'intersection

terſection de ces deux plans eſt à peu près au 8me degré du Sagittaire, & à ſon Oppoſite.

A l'occaſion des Taches de cette année, & de la precedente, M. Caſſini le fils eut la curioſité de verifier cette hypotheſe aſtronomique, en la comparant aux obſervations qui avoient été faites en aſſez grand nombre, & il trouva qu'elle en differoit moins que diverſes obſervations du même phenomene faites en même temps, ne different ſouvent entre elles. Il eſt aſſez beau à l'Aſtronomie moderne d'avoir en ſi peu de temps pouſſé ſi loin un travail, où elle n'a point été aidée par les Siecles paſſez, & qui demandoit un grand nombre de diſcuſſions tres-délicates.

SUR LE CALENDRIER.

L'Affaire du Calendrier, dont on a parlé dans l'Hiſt. de 1700.* ſe traitoit à Rome dans une Congregation établie par le Pape, à laquelle il avoit donné pour Préſident M. le Cardinal Noris, & pour Secretaire, M. Bianchini Camerier d'honneur de S. S. tous deux tres dignes de ce choix, le premier par ſa profonde connoiſſance de l'Hiſtoire & de la Chronologie Eccleſiaſtique, & le ſecond par ſon application à l'Aſtronomie. Il étoit queſtion de voir s'il y avoit quelque reforme à faire au Calendrier Gregorien pour ôter aux Etats Proteſtants tout ſujet de ne le pas recevoir.

*Pag. 124.

M. le Cardinal Noris reçût ordre du Pape que la Congregation eût commerce ſur cette matiere avec M. Caſſini; & lui en fit écrire pluſieurs fois, ſoit par M. Bianchini Secretaire, soit par M. Maraldi, qui étant allé à Rome après la fin du travail de la Meridienne* auquel M. Caſſini lui avoit donné beaucoup de part, avoit eu l'honneur d'être nommé par le Pape pour avoir entrée dans la Congregation du Calendrier.

* V. l'Hiſt. de 1700 p. 120, & ci-deſſus p. 96.

L'avis de M. Cassini fut qu'il n'y auroit rien à desirer au Calendrier Gregorien, nulle reforme à y faire, si l'intention du Pape Gregoire XIII. avoit eté exactement suivie, & s'il n'y avoit pas eu un point où l'on s'en est écarté.

La celebration de la Pâque dépend de l'Equinoxe du Printemps, & de la Lune. On appelle Lune Paschale celle dont le quatorziéme jour arrive après l'Equinoxe du Printemps, ou tombe au même jour, & Pâques doit être, selon la regle de l'Eglise, le premier Dimanche d'après ce quatorziéme.

Du temps du Concile de Nicée l'Equinoxe du Printemps avoit été marqué au 21 Mars de l'Année Julienne, mais comme elle etoit plus longue que l'année Astronomique & vraye, l'Equinoxe du Printemps arrivoit toûjours depuis ce temps-là plûtôt que l'on ne comptoit, & avançoit vers le commencement de Mars, de sorte qu'à la fin il seroit arrivé au mois de Janvier & à Noël. Ce fut pour le remettre au 21 Mars que Gregoire XIII. retrancha dix jours de l'année 1582, & il voulut ensuite le fixer éternellement au 21 Mars par la disposition de son Calendrier, qui en effet l'y ramene toûjours, ou à peu près. Je dis, *à peu près*, car on ne doit pas demander une entiere exactitude à des Calendriers, & à des Cycles destinez à l'usage civil, & qui par consequent n'étant composez que de nombres commodes, sans fractions, & toûjours les mêmes, ne peuvent répondre précisément aux irregularitez, & aux variations perpetuelles des mouvemens célestes. Il suffit qu'un Cycle remette les choses au même point où elles étoient à son commencement, & que le total en soit juste, encore ne peut-il l'être que dans une certaine étenduë de Siecles; après cela, il est necessaire que les parties s'écartent du Ciel, & la perfection ne consiste que dans les moindres écarts.

Le secret que trouverént les Auteurs du Calendrier Gregorien pour ramener à peu près les Equinoxes au 21 Mars, fut de laisser l'anné 1600. Bissextile, comme elle devoit l'être, selon le Calendrier Julien, & de regler que

les années 1700. 1800. & 1900. ne le seroient point, qu'ensuite 2000. le seroit, & toûjours ainsi, laissant Bissextile chaque quatre-centiéme année, & rendant communes les trois autres centiemes, ce qui retranche trois jours sur quatre cens ans. Et quoique selon cette regle l'Equinoxe puisse en 400 ans s'éloigner de deux jours du 21 Mars où l'on veut le rappeller, elle est cependant d'ailleurs si facile & si simple que M. Cassini la juge préferable à une autre qui disposeroit autrement les années Bissextiles parmi les Communes, & réduiroit la variation des Equinoxes à un jour.

Il a aussi toûjours trouvé par les observations immédiates, que la grandeur de l'année Astronomique moïenne s'accorde fort bien avec la grandeur de l'année Gregorienne, & telle que la donne le Systême du Calendrier.

Ainsi nul besoin de reforme pour toute la disposition du Calendrier qui regarde la fixation de l'Equinoxe au 21 Mars. Mais il n'en va pas tout à fait de même de la disposition qui a rapport à la pleine Lune Paschale.

Le fameux Cycle de 19 ans, appellé communément le Nombre d'or, remet les nouvelles Lunes aux mêmes jours, pendant quelques Siecles, mais en 625 ans il ramene une nouvelle Lune deux jours plûtôt qu'elle n'étoit arrivée au commencement.

Ce défaut fut aperçû par Gregoire XIII, & marqué expressément dans le Projet du Calendrier qu'il envoïa à tous les Princes Chrêtiens en 1577. M. Cassini a observé à la gloire du Calendrier Gregorien qu'en supposant dans le Cycle de 19 ans ce défaut de deux jours précisément sur 625 années, on retrouve le Mois Astronomique moïen, jusqu'aux Secondes, tel qu'on le détermine aujourd'hui par les observations les plus exactes.

On a voulu dans le Calendrier Gregorien remettre les Lunes aux lieux où elles étoient du temps du Concile de Nicée, & on l'a fait par le moïen du Cycle de 19 ans. Comme depuis ce Concile tenu en 325. jusqu'à l'année 1582. il y avoit 1257 ans, c'étoient 4 jours d'erreur & quel-

que chose de plus sur le Cycle de 19 ans repeté 66 fois. Il falloit donc avoir égard à ces 4 jours, difference qui se trouvoit alors entre les Lunes Astronomiques, & celles du Cycle; c'étoit l'intention du Pape declarée dans le Projet du Calendrier; bien plus, dans la Bulle même de la publication du Calendrier adressée à tout le monde Chrêtien, il dit qu'il a pris soin que les Lunes aïent été remises aux places anciennes d'où elles s'étoient éloignées de 4 jours & un peu plus; cependant il est certain que dans l'execution du Calendrier on n'a compté que sur 3 jours au lieu de 4.

Delà vient, selon la remarque de M. Cassini, que la pleine Lune Astronomique vient souvent un jour avant le quatorziéme de la Lune Paschale marqué dans le Calendrier. Si la pleine Lune Astronomique tombe à un Samedi, Pâques auroit dû être le Dimanche suivant, mais comme le Calendrier donne le quatorziéme de la Lune un jour plus tard, c'est à dire le Dimanche, Pâques est transporté au Dimanche d'après, & huit jours plus tard qu'il n'eût dû être. Tout au contraire, il peut arriver par la même raison que l'on celebre Pâques un mois trop tôt. Car que la pleine Lune Astronomique tombe au 20 Mars, il faudroit attendre la pleine Lune suivante parce que ce sera la Paschale. Mais le Calendrier donnera le quatorziéme de la Lune le 21 Mars, & par consequent on la prendra pour Paschale, & on celebrera Pâques le Dimanche qui la suit immediatement.

Pour remedier à ces erreurs, il n'y a qu'à rendre au Calendrier Gregorien la justesse qui lui étoit naturellement destinée, & qu'il n'a manquée d'avoir que par quelque espece de malheur; il ne faut que se regler sur le Projet, & non sur l'execution même. Aussi est-ce l'unique expedient que M. Cassini ait proposé pour cet unique endroit défectueux. Un Ouvrage de ce genre le plus grand & le plus vaste qui ait jamais été entrepris, seroit assez parfait avec un seul défaut, & il l'est encore beaucoup plus, lors qu'à juger selon l'equité, on peut soûtenir qu'il ne l'a pas.

DIVERSES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

I.

M. Des Hayes dont nous avons déja parlé dans l'Histoire de 1699,* & de 1700,* & qui est connu par les grands Voyages qu'il a faits, & par le grand nombre de bonnes observations qu'il en a rapportées, aïant fait en 1699 & en 1700 un voyage en Amerique sur un Vaisseau du Roy commandé par M. Renau, Academicien Honoraire, mit à son retour entre les mains du P. Goüye, les observations qu'il avoit faites sous un tel Commandant, peut-être avec encore plus de soin & d'assiduité. Le P. Goüye en donna l'Extrait & les Resultats à l'Academie, & en voici les principaux.

* Pag. 86.
* p. 114.

		Latitudes.	*Longueurs du Pendule simple.*
La Cayenne		4°. 56'. 22".	Peu moins de 3 piés, 6 lignes 1/2
La Grenade		12°. 6'.	
La Martinique au Fort Royal, par les observations de 1682. faites au Fort S Pierre		4°. 37'.	3 piés. 6 lignes 1/2
par les dernieres observations		14°. 44.	
S. Christophle à un tiers de lieuë du Bourg vers la Montagne des Singes		17. 19. 22.	3 piés. 6 lignes 3/4
S. Domingue	Caye S Loüis à la Côte S. Domingue au S. O. devant l'Isle des Vaches	18. 19.	
	Leogane à la Riviere la Roüillonne	18. 40.	
	Le grand accul de Leogane	18. 30.	
	Le Port de Paix	19. 58.	
	Le Cap	19. 48.	3 piés. 7 liuges.

Ces latitudes ont été prises tant par le Soleil, que par

les Etoiles, & avec un Sextant de l'Observatoire que M des Hayes examina à la Grenade, & à S. Christophle.

Les longueurs du Pendule sont celles qu'il avoit marquées dans une Lettre à M. Cassini, dont il a été fait mention dans l'Hist. de 1700.* Il lui annonçoit seulement qu'il faloit diminuer le Pendule à la Cayenne, plus que n'avoit fait M. Richer dans sa fameuse observation, & l'on voit ici la grandeur précise de cette diminution selon M. des Hayes. De plus, les autres observations que nous rapportons, faites par M. des Hayes dans les lieux plus Septentrionaux que la Cayenne, & où le Pendule augmente à mesure qu'ils sont plus Septentrionaux, confirment la premiere découverte qui demande que la longueur du Pendule à Secondes croisse avec quelque sorte de proportion & de regularité depuis l'Equateur jusqu'au Pole.

* Pag. 114.

On ne parle point de plusieurs autres observations de M. des Hayes sur la Déclinaison de l'Aiman dans les differens lieux où il a été, sur les Marées, & sur certaines particularités de la Navigation. Tout cela enrichit l'Academie, & ne toucheroit pas assez le Public.

II.

Le P. Goüye a donné aussi les Resultats des observations du premier Satellite de Jupiter, faites à Marseille par le P. Laval Jesuite. Elles assureront toûjours de plus en plus la difference de longitude entre cette Ville & Paris, & l'hypothese du mouvement de ce Satellite.

III.

M. de la Hire a donné les observations de la hauteur meridienne du Soleil faites à Tours par M. Nonnet son correspondant les 20, 21, & 22 Juin. M. Nonnet aïant pris dans une Eglise une ouverture ronde élevée de plus de 37 pieds, par laquelle passoient à midi des rayons du Soleil qui en alloient former l'image en ovale sur le pavé, calcula exactement par le moïen de deux Triangles que produisoit cette disposition, les hauteurs du bord supe-

rieur, & inferieur du Soleil. Delà il conclut la hauteur apparente du centre, & enfin sa vraye hauteur, en ajoûtant & en ôtant ce que demandent la Parallaxe & la Refraction. De la vraye hauteur du centre du Soleil, s'ensuit celle de l'Equateur, en ôtant la déclinaison, & de celle de l'Equateur celle du Pole. Cette operation rëïterée trois jours consecutifs donna à M. Nonnet trois hauteurs du Pole à Tours, dont la plus grande difference n'étoit que de 3 Secondes, & en prenant le milieu entre ces trois hauteurs, il en conclut enfin la latitude de Tours de 47°. 26'. 41". Entre differentes operations qui vont à même fin, & qui, comme il arrive toûjours, ne s'accordent pas dans la derniere précision, le milieu est toûjours le parti le plus sur, & même le seul qu'on puisse prendre.

IV.

La durée veritable ou apparente d'un jour, car en cette matiere le vrai & l'apparent se confondent, est mesurée par le retour du Soleil à un même Meridien, d'où l'on suppose qu'il étoit parti. Mais cette durée est toûjours inégale d'un jour à l'autre, parce que le mouvement du Soleil est inégal. Premierement le Cercle qu'il décrit, ou paroît décrire autour de la Terre, est excentrique, & par consequent le mouvement de cet Astre est plus lent à mesure qu'il approche davantage de son Apogée. En second lieu, le Zodiaque est posé obliquement par rapport à l'Equateur qui est la mesure du temps, & par consequent des parties égales du Zodiaque passent en des temps inégaux, tantôt plus promptement, tantôt moins, selon leur position particuliere. Selon que ces deux causes d'inégalité dans le mouvement du Soleil sont combinées ensemble, la durée des jours varie. Quelquefois elles conspirent toutes deux à les rendre ou plus longs, ou plus cours, quelquefois l'une moderant l'autre, elles produisent des jours moïens. On n'appelle proprement de ce nom que ceux qui tiennent exactement le milieu entre

les plus longs & les plus courts. Le mouvement moïen du Soleil, opposé au vrai, ou apparent, est celui par lequel il ne feroit que des jours moïens, toûjours égaux les uns aux autres. Une Pendule bien reglée ne peut marquer que le mouvement moïen du Soleil, parce qu'elle doit avoir un mouvement toûjours égal; & par consequent elle doit tous les jours differer d'avec le Soleil, si ce n'est quand le mouvement vrai du Soleil est le même que le moïen. L'Equation du temps ou des jours est ce qu'il faut ajoûter chaque jour au mouvement moïen ou en retrancher pour l'égaler au vrai, ou pour remettre une bonne Pendule d'accord avec le Soleil.

M. Carré donna une Methode de construire les Tables des Equations, & y ajoûta quelques reflexions dont voici les principales.

Les jours vrais & les moïens se rencontrent, & sont égaux quatre fois l'année, vers le 10 Février, le 15 Mai, le 25 Juillet, & le 1 Novembre. Depuis le 10 Février, jusqu'au 15 Mai, les jours vrais sont plus courts, & les plus courts se trouvent vers le 27 Mars. Au contraire depuis le 15 Mai jusqu'au 25 Juillet, les jours vrais sont plus longs, & les plus longs sont vers le 20 Juin. Depuis le 25 Juillet jusqu'au 1 Novembre les jours vrais sont plus courts, & les plus courts sont vers le 18 Septembre. Ceux-là sont les plus courts de tous les jours vrais comparez aux moïens, car ils en different de 22", qui sont le plus grand excès d'un jour moïen sur un vrai. Depuis le 1 Novembre jusqu'au 10 Février les jours vrais sont plus longs, & les plus longs sont vers le 24 Decembre. Ils sont les plus longs de toute l'année par rapport aux moïens qu'ils surpassent de 31".

On ne doit pas être étonné que les plus longs jours vrais surpassent plus les moïens, que les moïens ne surpassent les plus cours d'entre les vrais. De la maniere dont se compliquent les deux causes de toute l'inégalité, c'est-à-dire l'excentricité de l'Orbe du Soleil, & l'obliquité du Zodiaque, elles sont disposées plus favorablement

ment pour allonger les jours vrais que pour les accourcir, & quand elles les allongent le plus, l'une diminuë moins l'effet de l'autre, que quand elles les accourcissent le plus. Les jours moïens sont ceux où l'une détruit l'effet de l'autre le plus qu'il est possible.

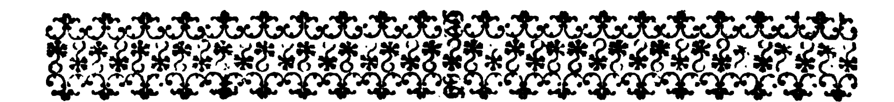
Par la même raison, quoique l'espace qui est depuis le 10 Février jusqu'au 1 Novembre, & celui qui est depuis le 1 Novembre jusqu'au 10 Février suivant soient fort inégaux, & que le premier contienne beaucoup plus de jours que le second, tous les jours vrais du premier pris ensemble ne sont surpassez par autant de jours moïens que de la même quantité de 31'. 55". dont tous les jours vrais du second pris ensemble surpassent les moyens.

IL seroit inutile de parler ici de differentes observations Astronomiques, soit de l'Eclipse de Lune du 22 Février, soit de la Comete vûë à Paris au mois de Février 1699, qui fut observée aussi à la Chine par le P. Fontenai, & de la comparaison de ces observations, &c. puisque tout ce qui regarde ces sujets est rapporté tout au long dans les Mémoires, & n'a besoin d'aucun éclaircissement.

V. les M. p. 46. 49. 50. 59. 60. 61. 64. 65. 68. 73. 75. 80. 220. 297.

IL arriva cette année dans l'Academie un évenement qui eut rapport & à l'Astronomie, & à la discipline Academique. M. le Févre qui faisoit tous les ans le Livre *de la Connoissance des Temps*, aïant parlé de deux Academiciens dans la Préface du Livre qu'il fit pour 1701. autrement qu'il ne lui étoit permis de parler de deux de ses Confreres, & de deux hommes de merite, M. le Comte de Pontchartrain voulut d'abord exercer contre lui la plus grande rigueur des loix de la Compagnie, mais à la priere de tous les Academiciens, & des deux même qui pouvoient être offensez, il se relâcha, & consentit que M. le Févre en fût quitte pour supprimer sa Préface, & en

mettre à la place une autre d'un stile tout different. D'un autre côté, comme cette Préface avoit été imprimée à la faveur d'un Privilege general accordé pour la Connoissance des Temps, M. le Chancelier retira ce Privilege dont on avoit abusé, & le donna à l'Academie, afin que le Public ne fût pas privé d'un Livre qui lui étoit fort utile. La Compagnie étant donc chargee de ce nouveau travail, M. l'Abbé Bignon nomma le P. Goüye, & Mrs. l'Abbé Galois, de la Hire, & Homberg, pour en faire chacun un plan, & le rapporter à l'Academie, qui ensuite en formeroit un de toutes leurs differentes idées. Le Public a déja vû au commencement de 1702. le premier essai de ce travail, que l'on pretend rendre plus parfait.



GNOMONIQUE.

Toutes les operations Mathematiques ont leurs difficultez particulieres, auxquelles la Theorie ne touche point, & il y a quelquefois autant d'esprit à les surmonter, qu'à découvrir de nouveaux Theorémes.

Quand on fait un Cadran, il faut commencer par trouver quelle est la position du plan, par exemple, du Mur où l'on veut le faire, à l'égard du Soleil & des principaux Cercles du Ciel. D'abord, la Boussole se presente à l'esprit pour cet usage, mais l'experience en desabuse bien. Le fer qui est presque par tout dans les Bâtimens détourne irrégulierement l'Aiguille aimantée, & lui donne une autre déclinaison que celle qu'on lui connoît, & sur laquelle on compte, & quand elle n'auroit que sa déclinaison naturelle, la Boussole est un trop petit Instrument,

pour donner précisément les divisions & les parties de Degré qui seroient necessaires à la justesse de l'operation.

On a donc eu recours à deux ou trois points d'ombre que l'on prend sur le plan du Cadran. Ils servent à en déterminer la position, & à trouver ensuite par la Theorie de la Gnomonique toutes les lignes que l'on veut representer. C'est d'eux que dépend toute la justesse du Cadran. On les prend dans un même jour, à trois ou quatre heures l'un de l'autre. Il faut les prendre les plus écartez qu'il soit possible, parce que tous les autres points, & les lignes intermediaires, sont ensuite plus démêlées.

Pour avoir ces points aussi écartez qu'il se puisse, il faut deux choses.

1°. Il faut les prendre dans les Solstices, ou à 10, ou 12 jours tout au plus, parce que plus le Soleil est éloigné de l'Equateur, qui d'ordinaire est representé sur le Cadran par une ligne droite, plus les lignes qui representent les Cercles paralleles à l'Equateur, sont sensiblement courbes, & par consequent plus leurs points qui répondent aux mêmes heures sont éloignez les uns par rapport aux autres.

2°. Il faut que le Stile soit long, car l'ombre de son extrêmité en fait d'autant plus de chemin, & les points qui marquent les mêmes heures en sont d'autant plus éloignez.

Mais & la saison des Solstices, & la longueur du Stile ont leurs inconveniens.

Il est fort incommode de travailler à l'air dans l'un ou dans l'autre Solstice. Souvent le Soleil ne paroît pas aussi long temps, ou aussi souvent qu'il faudroit pendant un jour, & enfin c'est une grande sujetion de n'avoir que ces deux temps fort courts pour faire un bon Cadran.

C'est précisément l'ombre de l'extremité du Stile qu'il faut avoir, c'est-à-dire, l'ombre d'un seul point. Or il est difficile de l'avoir exactement, parce que les extrêmitez d'une ombre sont toûjours mal terminées, & incertaines,

& d'ailleurs la lumiere a un certain tremblement qui devient plus sensible a l'extrêmité de l'ombre d'un plus grand corps. C'est pour cela que feu M. Picard, & M. de la Hire ont inventé chacun une differente Platine, pour prendre plus exactement l'ombre du bout du Stile. On en peut voir la description dans le Traité de Gnomonique de M. de la Hire, imprimé en 1698.

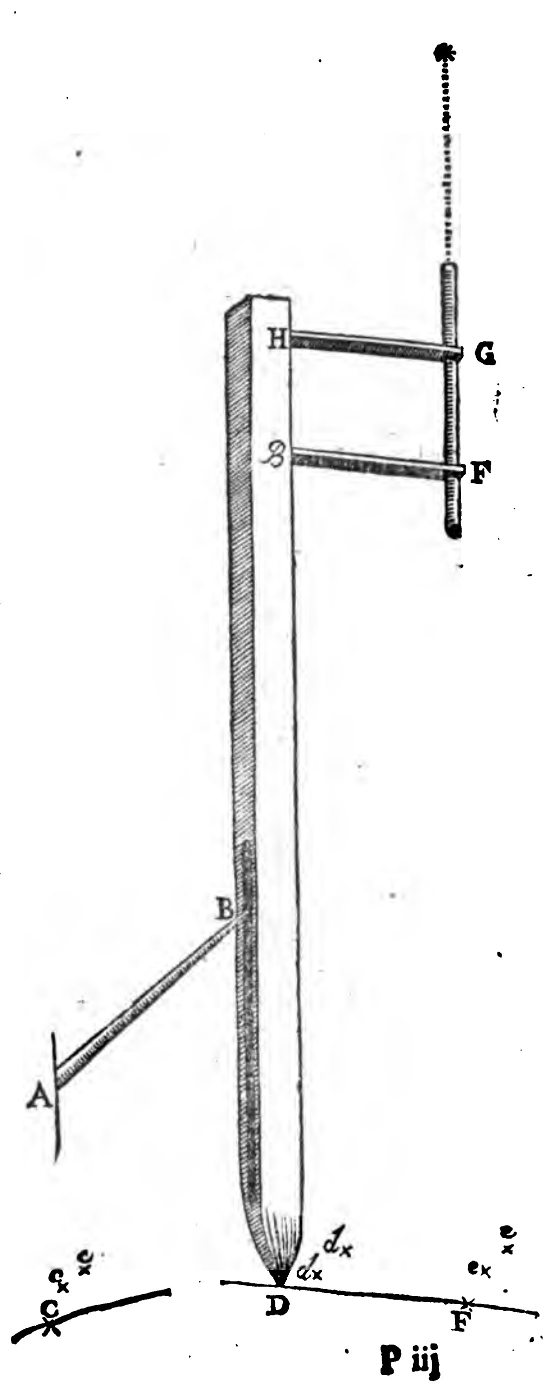
Mais quelque ingenieuses que soient ces Methodes, M. Parent a remarqué qu'avec leur secours, il est encore mal-aisé d'avoir bien juste l'ombre du bout du stile, & il a imaginé un autre moyen qui donne cette ombre tres-exactement, & en même temps rend la construction du Cadran indépendante du Solstice. De plus, les points d'ombre qu'on est assujetti par les methodes ordinaires à prendre dans le même jour, peuvent être pris dans des temps fort éloignez, fût-ce de six mois.

La methode de M. Parent consiste dans l'usage d'un Instrument *D B H F G*, qui est une espece de Chassis, dont les deux côtez *B H*, *F G*, sont assemblez solidement & parallelement entre-eux. *F G* doit avoir environ 2 pieds de longueur, & on y met une lunette qui ait deux fils croisez à son Foyer. Sur le côté *H B D* dans toute sa longueur *B D* il doit y avoir à la face opposée à la lunette, une coulisse ou rainure, exactement parallele à l'axe de la lunette. *B D* doit se terminer en une pointe *D* qui soit en ligne droite avec la rainure.

On choisit pendant la nuit une Etoile fixe à volonté. L'Observateur la voit avec la Lunette *F G*, & en même temps il porte sur son épaule l'Instrument *D B H F G*, le côté *H B D* étant celui qui pose sur l'épaule, ce qui détermine la distance des deux côtez paralleles de l'Instrument à n'être que d'un pié tout au plus. Il faut que l'Observateur ait engagé dans la rainure le bout du Stile qu'il destine à son Cadran, & qu'en même temps il tourne le dos au Mur où il le veut tracer. Par consequent la pointe *D* est alors en l'air, & dans cette situation, ne perdant point de vûë l'Etoile qu'il voit à l'intersection des

fils, il marche peu à peu à reculons vers le mur, jusqu'à ce qu'il le frape avec la pointe *D*. Il est visible par la construction de l'Instrument, & par la nature de l'operation, que ce point *D* marqué sur le mur, est l'extrêmité tres-exacte d'un rayon conduit depuis l'Etoile par le bout du Stile jusqu'au mur, & l'on voit en même temps par cet usage, quelles sont les attentions principales que demandent & la construction de l'Instrument & l'operation.

On prend de la même maniere un second, ou un troisiéme point d'ombre de la même Etoile, mais aux heures les plus éloignées qu'il se puisse. Il



n'importe aucunement que ce soit dans la même nuit, parce que le mouvement propre des Fixes étant extrêmement lent par rapport à celui du Soleil, on les retrouve encore au bout de six mois dans la même position sensible, au lieu qu'on n'y retrouveroit pas le Soleil d'un jour à l'autre.

Il faut prendre l'Etoile le plus près de l'Equateur qu'il se puisse; il est clair que les points d'ombre à differentes heures en seront plus écartez.

Pour s'assurer davantage de l'operation, on peut prendre avec differentes Etoiles les points d'ombre dont on a besoin. Si les lignes qu'on a à tracer par le moïen de ces points, se trouvent être les mêmes en se servant des points de differentes Etoiles, l'operation a été faite dans toute la justesse possible. Si elles ne sont pas les mêmes, il en faut tirer d'autres qui tiennent precisément le milieu.

En ajoûtant à l'Instrument sur *B D* une rainure opposée & parallele à celle qui est absolument necessaire, on le mettra en état de se verifier lui même. Car on pourra le tourner sur les deux faces opposées du côté *B D*, & dans ces deux situations voir la même Etoile, le bout du Stile étant toûjours engagé dans l'une ou l'autre rainure. Et si l'on trouve toûjours le même point sur le Mur, les deux côtez *H B D*, *G F*, sont dans un parallelisme exact, ce qui est toute la perfection de l'Instrument.

A cette nouvelle invention qui n'est que pour la pratique des Cadrans, M. Parent en a joint deux autres qui regardent la Theorie.

Il y a un Cadran portatif fort ingenieux, & fort usité dans les Boussoles, inventé par M. de Vaulésard. C'est un Azimuthal joint avec un Horisontal. Il a de grands avantages, mais il est toûjours déterminé à une certaine hauteur de pole, & est inutile hors de là. M. Parent aïant cherché assez long-temps à lui ôter ce défaut, & à le rendre universel, y est enfin parvenu. Le nouveau Cadran de M. Parent a aussi la commodité de n'avoir besoin

d'aucune Meridienne étrangere, & de s'orienter de lui-même.

Mais il est vrai qu'il est chargé d'un grand nombre de lignes, dont plusieurs même sont Courbes, & difficiles à decrire. M. Parent en a donc encore imaginé un qui conserve tous les avantages du premier, qui est universel, qui s'oriente de lui-même, & qui avec tout cela n'est que rectiligne. Il semble que le travail puisse tout. Le détail de la construction de ces deux nouveaux Cadrans est trop géometrique, & n'est pas du ressort de cette Histoire.



GEOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE

SUR UN PROJET D'UN NOUVEAU PORTULAN POUR LA MEDITERRANÉE.

Les Sciences qui sont de pratique sont les moins avancées. Deux ou trois grands Genies suffisent pour pousser bien loin des Theories en peu de temps, mais la pratique procede avec plus de lenteur, parce qu'elle dépend d'un trop grand nombre de mains, dont la plûpart même sont peu habiles. La Geographie & l'Hydrographie qui demanderoient un nombre infini d'operations exactes dans tous les Païs, & sur toutes les Mers, sont imparfaites à proportion de ce nombre, & de l'exactitude dont elles auroient besoin, & l'on peut compter que la

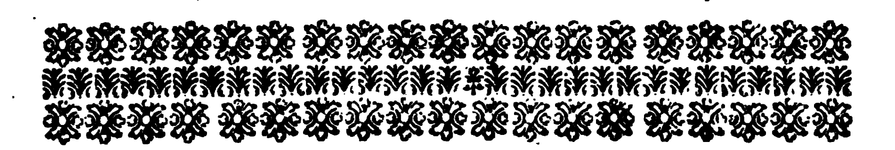
description du Globe terrestre, quoiqu'elle commence un peu à se rectifier, est encore fort confuse, & fort peu ressemblante. Plus on entreprend de détail, plus il y a d'erreur. Ainsi nous n'avons point de Cartes Geographiques ou Hydrographiques plus défectueuses, que les Portulans, où l'on veut representer la disposition des Côtes, les Caps, les Golphes, les vûës & les aspects des terrains, &c.

M. de Chazelles Ingenieur & Hydrographe des Galeres de France, qui a fait un grand nombre de voyages tant en Levant qu'en Ponant, & qui a toûjours songé à les rendre utiles aux Sciences, s'est convaincu par lui-même du grand nombre d'erreurs des Cartes Geographiques & Hydrographiques & des Portulans de la Méditerranée. Ce ne seroit pas la peine de relever les fautes des Cartes anciennes, & Ptolemaïques, où la Méditerranée est d'un bon quart plus étenduë en longitude qu'elle ne l'est effectivement; il s'agit ici des Cartes modernes, qui quoiqu'elles soient ordinairement meilleures à mesure qu'elles sont plus modernes, ont encore besoin de beaucoup de corrections. Et ce qui le prouve évidemment, c'est qu'avec leur secours seul, & la Theorie de la navigation, on ne navigeroit pas surement, & qu'il faut prendre des Pilotes qui connoissent les lieux, & dont l'experience tienne lieu d'une bonne Carte. Cependant l'intention du Roi en établissant des Ecoles d'Hydrographie dans ses Villes maritimes, & dans ses Arsenaux, a été d'accourcir par une bonne Theorie le temps necessaire pour faire des Pilotes experimentez, & c'est ce qui arrivera effectivement quand les Cartes seront si fidelles, que l'on n'aura plus qu'à y appliquer les principes de la Navigation.

M. de Chazelles aïant fait par lui-même une grande quantité d'observations, & aïant ramassé tout ce qu'il a pû trouver de Cartes faites par des Ingenieurs que le Roi avoit envoïez exprès, de Journaux de navigation, de Memoires de Pilotes, &c. il a resolu d'en faire un nouveau Portulan de toute la Méditerranée, plus exact que tous les precedens, il en a communiqué le Projet à l'Academie

demie dans un aſſez grand détail pour donner une idée juſte de tout l'Ouvrage, même il a fait eſperer qu'on en verroit la fin.

Le même M. de Chazelles, auſſi-tôt qu'il vit la nouvelle union des Couronnes de France, & d'Eſpagne, ſongea aux avantages que les Sciences en pouvoient retirer, tandis que les Politiques n'y conſideroient que le changement des affaires de l'Europe. Il propoſa la maniere dont on pourroit faire plus facilement & plus commodément que jamais, à la faveur de cette union, un Voyage autour du monde, qui embelliroit de quantité de nouvelles obſervations, l'Aſtronomie, la Geographie, & l'Hiſtoire naturelle.



ACOUSTIQUE.

SUR UN NOUVEAU SYSTÊME DE MUSIQUE.

Après que M. Sauveur a laiſſé voir dans l'Hiſtoire de 1700. * un échantillon de ſon Acouſtique, ici il embraſſe une plus grande étenduë, & propoſe un Syſtême de Muſique tout nouveau, avec de nouveaux caracteres, & de nouvelles Regles, qui changeroient entierement la pratique ordinaire des Muſiciens.

V. les M. P. 299.
* Pag. 131.

C'eſt une choſe qui peut paroître étonnante, que de voir toute la Muſique réduite en Tables de Nombres, & en Logarithmes, comme les Sinus ou les Tangentes & Secantes d'un Cercle. Quel rapport de ces Sons qui ne

cherchent qu'à flater l'oreille, avec ces Nombres qui ne ſont que le triſte fruit d'une longue & épineuſe recherche de Mathematique ?

Pour découvrir ce rapport, il faut établir pourquoi certaines choſes plaiſent ou déplaiſent à l'Ame, & remonter juſqu'à la Metaphiſique des Agrémens.

L'Ame par ſa nature aime en même temps & les perceptions ſimples, parce qu'elles ne la fatiguent point, & les perceptions variées, parce qu'elles lui épargnent l'ennui de l'uniformité. Si une perception peut être à la fois ſimple & variée, ne point fatiguer l'Ame, & lui fournir cependant de la diverſité, elle ſatisfait tout enſemble les deux inclinations contraires. Toute varieté qui plaît à l'Ame eſt donc renfermée dans certaines bornes, il faut qu'elle ſoit en deça du point où elle deviendroit difficile à apercevoir, confuſe, trop mêlée, trop compliquée, &c.

Des perceptions qui par elles-mêmes ne plairoient point à l'Ame, peuvent avoir été ſi ſouvent unies ſoit neceſſairement, ſoit par hazard, avec celles qui lui plaiſent, ou même elles peuvent lui en rappeller ſi naturellement & ſi vivement le ſouvenir, qu'elles ſont preſque le même effet, & ſe rendent dignes d'être rangées dans le même ordre.

En fait de Sons, la perception la plus ſimple que l'ame puiſſe avoir, eſt celle de l'Uniſſon, puiſque les Vibrations des deux Sons commencent & finiſſent toutes enſemble. Ce qu'il y a enſuite de plus ſimple, c'eſt l'Octave, où le Son le plus aigu fait préciſément deux Vibrations, pendant que le plus grave en fait une, & où par conſequent autant que le Son grave fait de vibrations, autant de fois les vibrations des deux Sons ſe rencontrent, ce qui ne differe preſque pas de l'Uniſſon, puiſque du moins toutes les vibrations du Son grave ne commencent & ne finiſſent qu'avec des vibrations de l'aigu. Auſſi l'Uniſſon & l'Octave paſſent-ils preſque pour le même accord, & comme un Son porte naturellement à l'eſprit l'idée d'un

autre Son égal, c'est-à-dire qu'il fait aisément imaginer l'Unisson, de même, pourvû qu'on ait l'oreille un peu exercée en cette matiere, un Son, quoiqu'on l'entende seul, fait aisément imaginer l'autre Son qui est à son Octave. Ce sont deux accords si simples que quand même l'oreille ne les entend pas actuellement, elle les supplée aux Sons qu'elle entend.

Qu'un Son fasse deux vibrations tandis qu'un autre plus aigu en fait trois, & qu'ainsi leurs vibrations se rencontrent toûjours à chaque seconde vibration du plus grave, & qu'enfin l'on conduise de suite ces rapports, ou ces rencontres de vibrations par les nombres, 3 & 4, 4 & 5, 5 & 6, &c. il est clair que les rencontres de vibrations deviendront toûjours plus rares, & par consequent les accords, & les perceptions de l'ame moins simples, que d'un autre côté ces perceptions moins simples seront agreables par être plus variées, parce qu'en effet plus les vibrations de deux Sons se rencontrent rarement, plus il y a de diversité dans tous les mouvemens d'entre-deux, mais qu'enfin cette diversité deviendroit une confusion desagreable dans ses premiers degrez, & ensuite insupportable, qu'il faut donc qu'il y ait un certain terme où finisse l'agrément de la varieté, &, ce qui est la même chose, de la rareté des rencontres des vibrations, & que ce terme est formé de deux nombres plus grands que tous ceux qui font les accords agreables.

Cela revient à ce qui a été dit dans l'Histoire de 1700*, qu'apparemment les Consonances sont les accords, où les rencontres des vibrations se font assez frequemment, pour ne pas laisser sentir les *battemens*, qui à cause de la trop grande inégalité du Son déplaisent à l'oreille. *Pag. 139.

Le terme de l'agrément des accords n'a pas été si précisément posé par la nature, qu'on le puisse démontrer à toute rigueur. Peut-être n'y a-t-il point d'accords desagreables pour des oreilles peu exercées, & cette délicatesse qui nous fait porter des jugemens si severes ne paroît être qu'un mêlange de quelque chose de naturel avec

un long usage, une attention exacte, d'anciennes habitudes, & des préjugez arbitraires. Dans ce composé, ce qui n'est point naturel, peut souvent & assez facilement étouffer ce qui l'est, & de là vient l'extrême difference du goût des Nations sur la Musique. Cependant à consulter la nature autant qu'il est possible, on ne laisse pas de déterminer à peu près quelque point fixe. L'accord de 5 à 6 est le dernier qui soit agréable, celui de 6 à 7 ne l'est plus, les rencontres des vibrations y sont trop rares.

Ce n'est pas qu'il n'y ait des accords qui plaisent, quoique ces rencontres y soient encore plus rares, par exemple, ceux de 8 à 9, de 9 à 10. Mais il faut remarquer qu'ils ont une espece d'affinité avec d'autres accords qui plaisent par eux-mêmes. Car que l'on ait entendu plusieurs fois l'accord de 2 à 3 & celui de 3 à 4, on est porté naturellement à imaginer la difference qui est entre eux, elle s'unit & se lie avec eux dans nôtre esprit, & participe à leur agrément, & cette difference est précisément l'accord de 8 à 9. Il en va de même de 9 à 10, qui est la difference des deux accords agréables, 3 à 4, & 5 à 6.

Par une raison semblable, un accord qui de lui-même ne plairoit point, plaira, s'il achève l'Octave d'un autre accord agréable. Ce dernier accord entendu plusieurs fois avec plaisir, aura conduit l'ame à imaginer ce qui y manquoit pour aller jusqu'à l'Octave, & comme l'Octave lui plaît, l'accord qui en est le complément se sera lié à une idée agréable. Ainsi l'accord de 8 à 5 tire tout son agrément de ce qu'il remplit l'Octave de 5 à 4.

Il est visible que les differentes causes des agrémens leur donnent differens degrez, & que ceux qui ne sont qu'empruntez cedent à ceux qui sont naturels.

L'accord de 6 à 7 étant donc composé de trop grands nombres pour être agréable par lui-même, & n'aïant d'ailleurs nulle liaison naturelle avec aucun autre qui le soit, celui de 7 à 8 aïant aussi ces deux défauts, il se fait dans cet endroit de la suite naturelle des Nombres une espece de vuide, par rapport à l'agrément des accords,

car immédiatement après viennent 8 à 9, & 9 à 10, avec un agrément étranger. Ensuite il reparoît des vuides, interrompus de temps en temps par des nombres qui font des accords agréables, mais seulement du second ordre. Il n'y a que les nombres, 1, 2, 3, 4, 5, 6, qui marchent en fournissant toûjours sans interruption des accords agréables, & les plus agréables de tous. Les intervalles ou rapports géometriques des nombres, qui forment les accords, sont ce qu'on appelle absolument en Musique *Intervalles*.

Les premiers Musiciens qui conduisant leur voix par degrez depuis le ton le plus bas jusqu'au plus haut, ont fait ce que nous appellons aujourd'hui UT, RE, MI, FA, SOL, LA, SI, ut, ont formé cette suite de tons, non pas en s'étudiant & en s'assujettissant à passer toûjours par des degrez égaux, & à hausser également leur voix, mais en consultant leur oreille pour faire toûjours succeder des tons agréables les uns aux autres. De plus, ils ont eu naturellement égard à rendre agréables à leur oreille, autant qu'il étoit possible, les differens assemblages des tons, comme UT, MI; UT, FA; UT, SOL; &c. Par là, ils sont tombez necessairement dans les accords formez par les nombres, 1, 2, 3, 4, 5, 6, aussi bien que dans plusieurs autres, qui en sont les suites.

Les intervalles de deux tons consecutifs, comme UT RE; RE, MI; MI, FA; &c. que l'on appelle *Secondes* ont donc été faits tels qu'ils sont, non pour être égaux, mais pour être agréables, & pour rendre agréables les Intervalles plus grands qu'ils composent, comme les *Tierces*, *les Quartes*, *les Quintes*, &c. qui sont ceux où l'on compare deux tons entre lesquels il y a un ton, deux tons, trois tons, &c. Lorsque quelques-uns de tous ces Intervalles sont égaux entre eux, ce n'est que par une espece de hazard. Cette division inégale, & les differens rapports de nombres qui en resultent, tombent sous les yeux même par la division d'un Monocorde, dont differentes parties rendent tous ces Sons.

Dans la suite UT, RE &c. ut, qui fait l'Octave, il n'y a point de Seconde plus petite que ces deux, MI, FA; SI, ut; leur rapport est de 15 à 16, & elles s'appellent *Semitons majeurs*. Toutes les autres Secondes sont des tons, mais de deux especes differentes, RE, MI; SOL, LA; sont des *Tons mineurs*, dont le rapport est de 9 à 10, & les Secondes UT, RE; FA, SOL; LA, SI, sont des *Tons majeurs*, dont le rapport est de 8 à 9, & par consequent plus grand que celui de 9 à 10.

Les Secondes étant les plus petits intervalles de l'Octave, en peuvent être appellées les *Elemens*, & ces Elemens sont deux Semitons majeurs, deux Tons mineurs, & trois Tons majeurs. La differente situation des Elemens entre eux fait que des Intervales du même nom comme des Tierces, des Quartes, &c. ne sont pas formées des mêmes Elemens, quoiqu'il y en entre toûjours le même nombre, & il y a telle Quarte, par exemple, qui est agréable, & telle autre qui ne l'est pas, & ainsi des autres accords, sur tout quand on passe d'une Octave dans une autre. Les intervalles ou accords que l'Oreille admet avec plaisir, sont appellez *parfaits* ou *bons*, & ceux du même nom qu'elle rejette, sont appellez *faux* ou *imparfaits*. Les uns & les autres sont compris dans la suite naturelle UT, RE, &c. ut, re &c.

Les Musiciens ont songé à rectifier les accords imparfaits, en leur transportant une partie de l'agrément des parfaits, c'est ce qu'ils appellent *Temperer*. Ils prennent un milieu entre les uns & les autres, mais comme l'Oreille à qui l'on a toûjours affaire est extrêmement délicate, il faut bien se donner de garde d'alterer trop les accords qui lui plaisent par eux-mêmes, & de plus parce qu'il y a plusieurs accords parfaits auxquels on doit le même égard, il faut faire en sorte qu'ils ne soient à peu près qu'également alterez.

Un *Temperament* produit necessairement une nouvelle division de l'Octave, ou, ce qui revient au même, de nouveaux Elemens. Par exemple, au lieu qu'elle avoit natu-

rellement pour Elemens le Semiton majeur, le Ton majeur & le mineur, on prendra un ton moyen formé du majeur & du mineur, & elle n'aura plus pour Elemens que le Semiton majeur & ce Ton moyen, ce qui rend égaux les cinq Intervalles qui sont des tons, & moins inégaux à ceux-ci les Intervalles qui sont les Semitons. On peut aussi diviser chacun des cinq tons de l'Octave en Semitons, qui joints aux deux qu'elle avoit naturellement en font 12, & alors on partageroit toute l'Octave en 12 parties égales qui seroient des Semitons moyens. Il est aisé d'imaginer encore d'autres especes de Temperamens, la difficulté n'est que d'en rencontrer qui soient exempts d'inconveniens considerables, c'est-à-dire, qui n'alterent pas trop ou tous les accords parfaits, ou quelques-uns seulement. Toutes les differentes divisions que l'on peut faire de l'Octave, peuvent s'appeller *Systême de Musique.*

Il y a encore une autre raison que celle des Temperamens pour faire differens Systêmes. Le Semiton majeur est la plus petite partie qui entre dans la suite naturelle UT, RE, &c. mais il s'en faut bien que ce ne soit le plus petit intervalle où les voix & les Instrumens puissent aller. Ainsi quand on fera une division plus fine de l'Octave, & qu'il y entrera des intervalles moindres, &, pour ainsi dire, plus délicats, ce seront de nouveaux Systêmes. Par rapport à cette idée, on en a établi trois, le Systême Diatonique qui est la suite naturelle des tons, qui n'a point de plus petite partie que le Semiton majeur, & qui est propre pour le Plain-chant, le Chromatique où l'Octave est divisée en douze demi-tons, & l'Enharmonique, où ces demi-tons sont encore subdivisez. Il est clair que ces deux derniers doivent donner une Musique plus variée, & plus figurée que le premier.

Le Systême Chromatique & l'Enharmonique retombent souvent dans le Diatonique, & ont des parties ou des intervalles communs avec lui, parce qu'enfin les accords parfaits compris dans le Diatonique sont comme des points fixes auxquels il faut toûjours revenir, ou dont il n'est per-

mis de s'écarter que tres-peu. C'est-là une loi generale & indispensable à laquelle se doivent soumettre tous les Systêmes, tous les Temperamens, en un mot toutes les divisions & toutes les combinaisons possibles de Musique.

Pour pouvoir comparer les differens Systêmes les uns aux autres, & juger de leurs avantages, ou desavantages reciproques, pour reconnoître avec sureté les erreurs des Systêmes Temperez, & en avoir une mesure exacte, en un mot, pour rassembler en quelque sorte sous un seul coup d'œil, & pour rapporter à des regles précises, & invariables, la varieté infinie dont tous les rapports qui composent la Theorie de la Musique sont susceptibles, il seroit à souhaiter que l'on eût un Systême general dans lequel tous les autres Systêmes imaginables pussent rouler, qui divisât l'Octave en petites parties qu'il fût impossible ou du moins inutile de la diviser davantage, & qui en même temps la divisât si juste, que l'Oreille n'eût rien à desirer sur les accords parfaits.

C'est un Systême de cette espece que M. Sauveur a trouvé, & qu'il propose ici au Public. Il divise le ton moyen en 7 parties, dont il en donne 4 au Semiton majeur, & 3 au mineur, moyennant quoi l'Octave qui contient 5 tons moyens, & 2 Semitons majeurs, a 43 parties, qu'il appelle *Merides*. Chaque Meride se divise en 7 parties qui se nomment *Eptamerides*, & par consequent l'Octave contient 301 Eptamerides.

Une Eptameride est le rapport de 434 à 435, de sorte que quand il manque une Eptameride à un accord ou à un intervalle, c'est un son qui au lieu de faire 435 vibrations en un certain temps, n'en fait que 434, ou au contraire; or cette erreur est ordinairement insensible, même pour les Musiciens; mais enfin pour contenter ceux qui pousseroient la rigueur jusqu'au dernier excès, M. Sauveur divise encore chaque Eptameride en dix parties, qu'il appelle *Decamerides*.

On sait donc au juste par son Systême l'étenduë des erreurs, & jusqu'à quel point on peut se les permettre. De plus

plus comme la division de l'Octave en 301 parties le rend fort ample, tous les autres Systêmes y tournent facilement, & l'on y découvre sans peine tous les rapports qui les composent, plus démêlez, plus developez, & en quelque sorte, mis dans un plus grand jour. C'est ce que l'on verra par l'application de ce Systême à l'ancien Systême des Grecs, qui nous paroît aujourd'hui si obscur, & à celui des Turcs & des Persans, dont la Musique semble être d'une autre espece que la nôtre. Enfin dans les nombres que M. Sauveur a choisis, il y a quelque chose d'heureux & de commode, qui ne manquera pas de se faire sentir par la pratique.

Si selon ce qui a été dit dans l'Histoire de 1700. on peut arriver à la détermination d'un Son fixe, ce sera encore une grande augmentation de beauté pour le Systême de M. Sauveur. Tous les Sons possibles partiroient d'un point déterminé, & s'y rapporteroint; en tout cas, si le Son fixe manque, il faudra se contenter du ton de la Chapelle ou de l'Opera, qui n'est déterminé qu'à peu près.

Le Systême nouveau donne une extrême facilité de trouver tous les rapports qui composent les Systêmes particuliers sur lesquels les Instrumens de Musique ont été construits, car ils ont presque tous chacun le leur, & de comparer entre eux ces differens Systêmes, ce qui peut même conduire à imaginer de nouveaux Instrumens, & peut-être plus parfaits.

Comme il arrive souvent qu'une recherche, ou même une découverte, n'est, pour ainsi dire, que l'Episode d'une autre, M. Sauveur en examinant la Theorie de certains Instrumens, qui vont par sauts, & passent irregulierement d'un ton à un autre, fut obligé, pour en rendre raison, de recourir à des experiences qui lui produisirent un Phenomene dont il fut d'abord extrêmement surpris. Car quel Philosophe auroit cru qu'un corps mis en mouvement de maniere que toutes ses parties y doivent être, en conserve cependant quelques-unes immobiles dans de certains intervalles, ou plûtôt en rend quelques-unes immobiles par

une certaine distribution qu'il semble faire entre-elles du mouvement qu'il a reçû ?

Si une Corde d'Instrument est tenduë sur une Table, & qu'un Chevalet mobile qui coule sous la Corde soit arrêté sous quelqu'un de ses points, ensorte que quand on pincera par le milieu l'une des deux parties determinées par la position du Chevalet, l'autre ne participe point du tout à l'ébranlement, il est certain & connu de tout le monde, que le ton de la partie pincée sera au ton de toute la corde, selon la proportion des longueurs de cette partie, & de la corde entiere. Si cette partie est $\frac{1}{2}$, elle sera à l'Octave en enhaut de toute la Corde, si elle est $\frac{1}{4}$, elle sera à la double Octave &c. Et si dans ce dernier cas, au lieu de pincer la partie qui est $\frac{1}{4}$, on pinçoit l'autre qui est $\frac{3}{4}$, il est encore indubitable que les longueurs de cette partie, & de la corde étant 3, & 4, leur accord seroit une Quarte. De même toutes les fois que le Chevalet divisera la corde en parties inégales, l'accord d'une partie ou de l'autre avec la Corde sera different.

Mais si le Chevalet n'empêche pas entierement la communication des vibrations des deux parties, si ce n'est qu'un obstacle leger, les deux parties quoiqu'inégales, rendent le même ton, & font le même accord avec la Corde entiere.

Il ne seroit pas surprenant qu'elles fussent toutes deux à l'Unisson de la Corde; on concevroit alors que l'obstacle leger ne les empêcheroit point de faire les mêmes vibrations que la corde entiere, & qu'il ne tiendroit lieu de rien. Mais il est effectivement obstacle, il détermine les parties de la corde à être effectivement parties, & à rendre un ton different de celui du tout, & la merveille est qu'à des parties inégales il leur laisse le même ton. Si, par exemple, l'obstacle est au quart de la corde, non seu-

lement ce quart étant pincé rend la double octave aiguë de la corde, mais l'autre partie qui est de trois quarts, & qui devroit donner la Quarte de la Corde entiere, ne donne que cette double Octave.

Sur ce Phenomene si bizarre, M. Sauveur imagina d'abord que puisque ces $\frac{3}{4}$ de corde rendoient le même ton que $\frac{1}{4}$, ils doivent absolument ne pas faire des vibrations proportionnées à leur longueur, qu'il faloit qu'ils se partageassent en 3 parties égales chacune au premier quart, & qui fissent chacune leurs vibrations séparément. Alors c'étoit la même chose que si on eût pincé à la fois ces 3 parties égales, elles eussent été toutes à l'unisson entre elles, & avec le premier quart, c'est-à-dire à la double octave aiguë de la corde.

Cela supposé comme vrai, il y a donc necessairement entre les vibrations de deux parties égales un point immobile, qui ne suit ni l'une ni l'autre vibration, & par consequent 2 points immobiles dans les trois quarts de la corde, & 3 dans la corde entiere, en comptant pour un de ces points, celui où est posé l'obstacle leger, puisqu'il est effectivement entre deux vibrations. M. Sauveur appella ces vibrations partiales & separées, *Ondulations*, leurs points immobiles, *Nœuds*, & le point du milieu de chaque vibration, où par consequent le mouvement est le plus grand, *Ventre de l'ondulation.* Ces expressions nouvelles, que la nouveauté du sujet rendoit necessaires, furent tirées de l'Astronomie, & principalement du mouvement de la Lune, & parurent propres à donner une image sensible du fait.

Lorsque M. Sauveur apporta à l'Academie cette experience de deux tons égaux sur les deux parties inégales d'une corde, elle y fut reçûë auec tout le plaisir que font les premieres découvertes. Mais quelqu'un de la Compagnie se souvint que celle-là étoit déja dans un Ouvrage de M. Wallis, où, à la verité, elle n'avoit pas été remar-

quée comme elle meritoit, & aussi-tôt M. Sauveur en abandonna sans peine tout l'honneur à l'égard du Public. Quant à la pensée des Nœuds, qui n'étoit encore qu'une espece de petit Systême, on trouva dans l'Assemblée le moïen d'éprouver si elle étoit vraye. On mit sur les points de la Corde, où se devroient faire, suivant la supposition, les nœuds & les ventres des ondulations, de tres-petits morceaux de papier à demi pliez, qui devoient tomber sans peine au moindre mouvement, on pinça la corde, & l'on vit avec beaucoup de contentement, & même d'admiration que les petits papiers des ventres tomberent aussi-tôt, & que ceux des nœuds demeurerent en place. Dans la suite pour les distinguer mieux, on fit les uns rouges, & on laissa les autres blancs. De sorte que les blancs & les rouges étoient disposez alternativement. On vit toûjours qu'il n'y avoit que ceux d'une couleur qui tombassent. Ces points qui d'espace en espace se maintiennent immobiles entre tous les autres points qui se meuvent, & dans un corps qui auroit dû prendre du mouvement selon toute sa longueur, seroient sans doute une grande merveille pour un Physicien qui n'y auroit pas été préparé, & amené par degrez.

Il paroît par là que l'obstacle leger placé, comme nous l'avons toûjours supposé jusqu'ici, sur $\frac{1}{4}$ de la Corde, n'empêche pas à la verité la communication des vibrations des deux parties inégales, parce qu'il est leger, mais empêche une communication facile, parce qu'enfin il est obstacle. Il détermine d'abord les deux parties à faire leurs vibrations séparément, & indépendamment l'une de l'autre, mais comme elles sont inégales, la plus petite fait ses vibrations beaucoup plus vîte, & parce qu'elle communique toûjours avec l'autre qui est plus lente, elle la hâte, & la force à suivre son mouvement. Or cette partie plus grande ne peut jamais à cause de sa longueur faire ses vibrations en même temps que la plus petite, & lui obeïr, à moins qu'elle ne se partage en parties toutes égales à cette petite, qui domine à cause de sa vitesse.

Si au lieu de mettre l'obstacle sur $\frac{1}{4}$ de la Corde, on le met sur $\frac{1}{3}$, sur $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{10}$ &c. il est clair que ce sera toûjours la même chose, & que le ton des $\frac{2}{3}$, des $\frac{4}{5}$, des $\frac{5}{6}$ &c. ne sera que celui de $\frac{1}{3}$, de $\frac{1}{5}$ &c. En un mot, l'obstacle leger étant posé sur une partie aliquote quelconque, c'est elle seule qui donne le ton à la partie plus grande qui est de l'autre côté.

Mais si l'obstacle n'est point posé sur une aliquote, par exemple, si la corde aïant 5 parties, il est sur les $\frac{2}{5}$, ces $\frac{2}{5}$ forçant d'abord les $\frac{3}{5}$ qui sont de l'autre côté à prendre une vitesse égale à la leur, ces $\frac{3}{5}$ ne la peuvent prendre qu'en s'accourcissant, & en s'égalant aux $\frac{2}{5}$. Il reste donc $\frac{1}{5}$ qui est la plus petite partie, & dont les vibrations sont les plus promptes. Cette petite partie qui n'a point été déterminée d'abord par la position de l'obstacle, qui ne se forme que dans la suite & par une consequence de la formation des autres, ne laisse pas de donner la loi à tout le reste, & le ton des $\frac{2}{5}$ & celui des $\frac{3}{5}$ de la corde n'est également que celui de $\frac{1}{5}$. Si l'obstacle étoit mis sur $\frac{4}{7}$ de la corde, il est évident que par la même raison elle se partageroit en 7 parties. Il en va de même de tous les autres cas semblables.

En appliquant cette hypothese à un obstacle mis sur les $\frac{3}{20}$ d'une corde, il semble que ces $\frac{3}{20}$ partageant d'abord la corde en parties égales à elles, il resteroit pour petite partie qui devroit emporter le reste, $\frac{2}{20}$ c'est-à-dire $\frac{1}{10}$, & qu'ainsi la corde se partageroit en dix parties. Mais il

faut remarquer que l'obſtacle doit toûjours à l'endroit où il eſt former un nœud, parce qu'effectivement il arrête en partie les vibrations, & eſt le premier principe qui les change. Or dans la ſuppoſition preſente ſi la corde ſe partageoit en 10, l'obſtacle ſe trouveroit ſur un ventre d'ondulation, & non ſur un nœud, ce qui eſt impoſſible, & par conſequent il faut que la corde ſe partage en 20.

Donc que l'obſtacle ſoit mis ſur une partie aliquote, ou ſur une qui ne le ſoit pas, la corde ſe partage toûjours dans le nombre de parties marqué par le dénominateur de la fraction.

On ſuppoſe què cette fraction ſoit réduite à ſes moindres termes, car ſi on prenoit, $\frac{9}{12}$ de la corde, ce ne ſont que $\frac{3}{4}$, & la corde ſe partageroit en 4.

De là s'enſuit que quelque differentes que ſoient les parties où l'on met l'obſtacle, le ton eſt le même toutes les fois que le dénominateur de la fraction eſt neceſſairement le même. Par exemple, la corde étant de 20 parties, il ſera indifferent de mettre l'obſtacle ſur $\frac{1}{20}, \frac{3}{20}, \frac{7}{22}, \frac{9}{20}, \frac{11}{20}, \frac{13}{20}, \frac{17}{20}, \frac{19}{20}$ mais non pas ſur $\frac{2}{20}, \frac{4}{20}, \frac{5}{20}$ &c.

En faiſant couler l'obſtacle ſucceſſivement ſur les 20 diviſions de la corde, il eſt aiſé de voir quels ſeront les accords ou intervalles des ſons des differentes parties de la Corde, comparez au ſon de la corde entiere. Soit pour exemple la petite Table ſuivante.

Parties de la Corde diviſée en 20.	Intervalles des Sons de differentes parties à celui de la corde entiere.
1.	Tierce Majeure de la 4 Octave aiguë.

Car 1 par rapport à 16 donne la 4 Octave aiguë, & $\frac{16}{20}$ ou $\frac{4}{5}$ eſt la Tierce majeure.

2. | Tierçe majeure de la 3 Octave aiguë.

Car $\frac{2}{20}$ eſt $\frac{1}{10}$. Or 1 par rapport à 8 eſt la 3 Octave aiguë, & $\frac{8}{10}$ ou $\frac{4}{5}$ eſt la Tierce majeure.

3 | Même intervalle que 1.

4 | Tierce majeure de la 2 Octave aiguë.

Car $\frac{4}{20}$ eſt $\frac{1}{5}$. Or 1 par rapport à 4 eſt la 2 Octave aiguë, & $\frac{4}{5}$ eſt la Tierce majeure.

5 | Seconde Octave aiguë.

Car $\frac{5}{20}$ eſt $\frac{1}{4}$.

6 | Même intervalle que 2.

Car $\frac{6}{20}$ eſt $\frac{3}{10}$, & $\frac{3}{10}$ donne le même intervalle que $\frac{1}{10}$.

7 | Même intervalle que 1.

8 | Même intervalle que 4.

Car $\frac{8}{20}$ eſt $\frac{2}{5}$.

9 | Même intervalle que 1.

10 | Octave aiguë.

Les autres diviſions juſqu'à 20 ſont les mêmes que les précedentes, car c'eſt la même choſe de mettre l'obſtacle ſur 11 que ſur 9, ſur 12 que ſur 8 &c.

Il eſt viſible que le mouvement de l'obſtacle leger, toûjours promené de l'une de ces parties à l'autre, produiroit une ſuite irreguliere de tons, tantôt les mêmes, tantôt tres-differens, & qu'un Inſtrument de Muſique, en qui il ſe trouveroit quelque choſe de pareil, feroit ce qu'on appelle des *Sauts*, & paſſeroit d'un ton à l'autre, ou reviendroit au même, ſans aucune proportion ſenſible, ſans degrez, & contre toutes les regles connuës. Auſſi la Trompette Marine qui n'eſt qu'un Monocorde où le doit tient lieu de l'obſtacle leger, a-t-elle de ces bizarreries, qui avoient été juſqu'à preſent inexplicables, & qui deviennent fort claires par le Syſtême des Ondulations. La

Trompette ordinaire, le Cor de chasse, les grands Instrumens à vent, sont pareillement sujets à ces irregularitez.

Ces sortes de Sons, ainsi qu'on le peut voir par la Table précedente, font toûjours un certain nombre determiné de vibrations, tandis que celui de la corde entiere en fait une, en quoi ils different de la Tierce, par exemple, de la Quinte &c. où le rapport des vibrations est 4 à 5, ou 5 à 6, ou 2 à 3. M. Sauveur les appelle *Harmoniques*, & le son de la Corde entiere qui est toûjours 1, *Son fondamental.*

Les sons harmoniques sont d'autant plus sensibles à l'Oreille, qu'ils sont formez par une plus grande partie de la Corde. Ainsi le son de la moitié ou l'Octave aiguë, qui est le second son harmonique, est plus sensible que le son du tiers, ou 3me son harmonique, & ainsi de suite. M. Sauveur a jugé par experience qu'une corde de 3 piés ne peut guere faire entendre que jusqu'à son 32me son harmonique.

Cette matiere pourroit être poussée beaucoup plus loin, elle est aussi féconde que nouvelle, & même à la faveur de toute cette Theorie, M. Sauveur entrevoit déja des Machines d'Acoustique qui seroient aussi excellentes que celles d'Optique. Que ne devroit-on point aux speculations des Philosophes, si elles venoient à donner d'aussi grands secours au Sens de l'Oüie, que ceux qu'elles ont donnés à la Vûë?

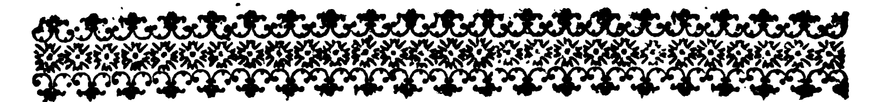
En attendant, M. Sauveur offre encore un avantage à la Musique, ou plûtôt aux Musiciens, car il ne tiendra qu'à eux d'en profiter; ce sont de nouveaux noms plus commodes qu'il impose aux Sons, & de nouveaux caracteres plus simples & plus faciles dont il se sert pour les exprimer sur le papier. Tout cela est accommodé à son Systême general des Merides. Si les Langues avoient été faites par des Philosophes, il seroit sans doute beaucoup plus aisé de les apprendre. Ils auroient établi par tout une uniformité & des rapports, qui auroient conduit l'esprit sûrement, & infailliblement, & la maniere dont un

mot

mot auroit été formé, auroit emporté sa signification en vertu de certains principes qui auroient d'abord été posez. Les Peuples grossiers, premiers Auteurs des Langues, sont naturellement tombez dans cette idée, à l'égard de certaines terminaisons, ou desinences, qui ont toutes quelque proprieté & quelque vertu commune entre elles, mais cet avantage, ignoré de ceux qui l'avoient entre les mains, n'a pas été poussé assez loin. M. Sauveur a fait pour les Sons une espece de langue philosophique, toute composée de monosillabes, où la signification des mots dépend du nombre, de la nature, & de l'arrangement des lettres, & où par consequent chaque mot porte son sens avec soi. Les Equivoques de l'ancienne langue, dans laquelle les Tierces & les Quartes, par exemple, signifient differentes choses, sont entierement ôtées, chaque Son possible a son nom particulier, & cette multitude infinie de noms ne rend pas la langue plus difficile. On apprend par le nom seul d'un son tout ce qui lui appartient, & jusqu'au nombre d'Eptamerides qui entrent dans sa formation, & même jusqu'aux Decamerides, s'il y en entre aussi.

Les Caracteres dont on se servira pour écrire la Musique ont été choisis & disposez avec le même art. Il reste que les Musiciens puissent se resoudre à une pratique beaucoup plus aisée ; ce n'est pas une petite difficulté. Cependant l'établissement general du SI, qui n'a guere que 30 ans, & qui faciliroit beaucoup l'intonation de la Gamme, peut donner quelque esperance.





MECHANIQUE.

SUR LA POSITION DE L'AXE DES MOULINS A VENT A L'EGARD DU VENT.

UN Moulin à vent, à n'y considerer simplement que les quatre Ailes qui tournent par l'impulsion qu'elles reçoivent du vent, est une Machine plus ingenieuse, & qui dépend de principes beaucoup plus fins qu'on ne pense, & quiconque y fera reflexion pour la premiere fois, verra qu'il n'est pas trop aisé de dire pourquoi le Moulin tourne.

Il faut pour cela supposer la Theorie des Mouvemens composez. Un Corps qui se meut perpendiculairement à une surface, la choque avec toute la force qui est en lui; s'il se meut parallelement à cette surface, il ne la choque point du tout; enfin s'il se meut & s'il la rencontre obliquement, ce mouvement qui tient du perpendiculaire & du parallelle & en est composé, ne fait d'effet sur la surface qu'entant qu'il est perpendiculaire, n'en fait que selon la proportion de ce qu'il a de perpendiculaire à ce qu'il a de parallele, & ne pousse la surface que selon la direction perpendiculaire qui entre dans sa composition. Ainsi toute direction oblique d'un mouvement est la diagonale d'un parallelogramme, dont les directions perpendiculaire & parallele sont les deux côtez.

Il y a plus. Quand une surface qui étant choquée obliquement n'a reçû que l'impression perpendiculaire, est disposée; c'est-à-dire, par exemple, est attachée à quelque

autre corps, de façon qu'elle ne peut suivre cette direction perpendiculaire, mais quelque autre direction qui en approche plus ou moins, alors cette perpendiculaire elle-même devient la diagonale d'un nouveau parallelogramme dont un des côtez est la direction que la surface choquée peut suivre, & l'autre côté, celle qu'elle ne peut suivre. Ainsi quand un Gouvernail attaché au bout de la Quille d'un Vaisseau à laquelle il est oblique, est choqué par le courant de l'eau parallele à cette Quille, & par consequent en est choqué obliquement, on verra en tirant sur la surface la ligne de l'impression perpendiculaire, qu'elle tendroit à le détacher de la Quille, & à l'en éloigner, & que cette direction perpendiculaire au Gouvernail est oblique à la Quille. Il s'en éloigneroit donc par un mouvement oblique, mais comme il ne peut s'en détacher, ni par consequent s'en éloigner, il ne faut prendre dans ce mouvement oblique que celle des deux directions qui le composent par laquelle il peut se mouvoir sans s'éloigner de la Quille, & laisser comme inutile celle qui l'en éloigneroit. Or la direction selon laquelle il peut se mouvoir sans s'éloigner de la Quille est celle qui le fait mouvoir circulairement autour de son extrémité comme centre, donc tout l'effet du choc oblique de l'eau sur le Gouvernail se reduit d'abord à une impression perpendiculaire, qui se reduit encore à faire seulement tourner le Gouvernail, ou, si le Gouvernail est immobile, à faire tourner le Vaisseau.

Dans un mouvement oblique & composé, où il n'y a qu'une des directions qui soit utile, plus l'inutile est grande par rapport à elle, moins ce mouvement a d'effet, & au contraire. En examinant les mouvemens composez du Gouvernail, on voit que plus il est oblique à la Quille, plus la direction qui sert à le faire tourner est grande par rapport à l'autre, mais d'un autre côté plus il est oblique à la Quille, & par consequent au cours de l'eau qu'on suppose y être parallele, plus il est choqué foiblement. L'obliquité du Gouvernail a donc en même temps & un

avantage, & un desavantage, mais comme ils ne sont pas égaux, & que même chacun des deux variant toûjours à chaque position differente du Gouvernail, ils se compliquent differemment, desorte que c'est tantôt l'un, tantôt l'autre qui l'emporte, & l'emporte plus ou moins, il a été question de trouver la position du Gouvernail où l'avantage fût plus grand qu'en aucune autre position. M. Renau dans sa fameuse Theorie de la Manœuvre des Vaisseaux a trouvé que le Gouvernail pour être dans sa meilleure situation devoit faire avec la Quille un angle à peu près de 55 degrez.

Si un Moulin à vent exposé directement au vent, avoit ses quatre ailes perpendiculaires sur l'axe commun où elles sont attachées, elles recevroient le vent perpendiculairement, & il est visible que cette impression ne tendroit qu'à les renverser. Il a donc fallu les rendre obliques à leur axe commun afin qu'elles reçûssent le vent obliquement. Ne considerons qu'une aile verticale. L'impression oblique du vent sur cette aile se réduit à une direction perpendiculaire. Cette direction qui ne peut être entierement suivie par l'aile, est composée de deux, dont l'une tend à la faire tourner sur l'axe, & l'autre à la renverser de devant en arriere. Il n'y a encore que cette premiere direction qui puisse être suivie, par consequent toute l'impulsion du vent sur l'aile n'a d'autre effet que de la faire tourner de droite à gauche, ou de gauche à droite selon que son angle aigu regarde un côté ou l'autre. Et l'invention de cette Machine est si heureuse, que par les mêmes raisons les trois autres ailes sont déterminées à tourner du même sens.

L'obliquité des Ailes à l'égard de leur axe a précisement le même avantage & le même desavantage que l'obliquité du Gouvernail à l'égard de la Quille, & M. Parent ayant cherché par l'Analise l'inclination la plus avantageuse des Ailes sur l'axe, trouva précisément le même angle de 55 degrez à peu près. Apparemment l'experience de ceux qui ont inventé les Moulins, leur aura

fait trouver cet angle après avoir long temps tâtonné, mais comme l'experience apprend aussi que ces pratiques communes & grossieres ne sont nullement infaillibles, & que souvent elles s'écartent assez du but, il est bon de les examiner par Geometrie, & de s'assûrer si ce qui se fait est ce qu'il y a de mieux à faire.

M. Parent a cherché de même s'il n'y avoit rien à reformer à la pratique ordinaire de mettre l'Axe du Moulin précisément dans la direction du vent. Ce ne sont pas là des recherches faciles. Il faut par la Mechanique trouver le rapport de toutes les differentes forces qui entrent dans le mouvement d'une Machine selon toutes ses diverses dispositions possibles, & après leur avoir donné des expressions algebriques ou analitiques, il faut par la même analise trouver celle de toutes ces expressions qui determine la plus grande Force. Par ce circuit savant, M. Parent n'arriva qu'à justifier la pratique commune. Il faut mettre l'axe des Moulins dans la direction du vent, on les y mettoit, mais on n'étoit pas si sûr qu'il les y faut mettre. Si c'étoit en quelque façon un sujet de jalousie pour les Savans qu'une Machine si parfaite où la Science n'a point eu de part, & où jusqu'ici elle n'a rien ajouté, ils devroient s'en consoler parce qu'ils sont du moins les seuls qui ayent pû s'assûrer pleinement de toute sa perfection.

LA description de tout ce qui appartient à l'Impression a été continuée par Messieurs des Billettes & Jaugeon.

MACHINES APPROUVEES PAR L'ACADEMIE DES SCIENCES en 1701.

I.

UN Cric circulaire proposé par le Sieur Thomas, quoiqu'on ait trouvé qu'il ne differoit en rien d'essentiel d'une autre Machine de Stevin, appellée *Pancratium*.

II.

Une Machine du Sieur des Fargues pour remedier à la Fumée causée par toutes sortes de vents soufflans contre la Cheminée excepté peut être les vents horisontaux, & paralleles aux côtez de la Cheminée, & ceux qui sont produits par le Soleil, lorsqu'elle en est éclairée, & échauffée par ses rayons.





MEMOIRES DE MATHEMATIQUE ET DE PHYSIQUE,

TIREZ DES REGISTRES de l'Academie Royale des Sciences.

de l'Année M. DCCI.

NOUVEAU PHOSPHORE,

Par M. Bernoulley, Professeur à Groningue.

Extrait d'une de ses Lettres écrite de Groningue le 6. *Novembre* 1700.



La raison, Monsieur, pour laquelle j'ay un peu tardé à répondre à vôtre derniere du 4. Septembre, c'est qu'il m'a fallu faire quelques nouvelles experiences pour satisfaire aux objections que vous me faites de la part de quelques-uns des Messieurs de l'Academie : car ces objections ne m'ont

pas empêché de poursuivre ma découverte touchant la lumiere du Barometre que je pretens encore être generale; Au contraire elles m'ont donné occasion d'en faire une nouvelle bien plus importante & plus curieuse : elle consiste à faire du mercure un Phosphore portatif & perpetuel, que je puis transporter & envoyer commodément & sans danger par tout où je voudray & en tout temps; car il durera éternellement sans que sa lumiere, à la force de laquelle celle du Barometre n'est pas à comparer, se diminuë jamais. Comme cette découverte quoique fort facile, ainsi que vous le verrés cy-aprés, a été tirée des principes par lesquels j'ay crû & je crois encore avoir expliqué la lumiere du Barometre, j'ay tout sujet d'être persuadé que je ne me suis pas tant égaré dans mon raisonnement, comme vous pensés peut-être avec ceux de vos Messieurs, qui attribuënt la lumiere de mes Barometres à la nature de mon vif argent; car vous ne dites mot sur l'explication que j'en avois donnée : c'est apparemment que vous l'avés prise pour un jeu d'esprit, voyant que mes experiences refaites par quelques-uns de vos Messieurs, n'avoient pas eu le succés souhaité; & qu'au contraire le Barometre de M. le Maréchal de Villeroy, que Mylord Portland luy avoit donné, faisoit de la lumiere même aprés l'avoir rempli de son vif argent à la maniere ordinaire. Ce sont là des objections, je l'avouë, lesquelles semblent détruire toutes mes raisons. J'y devrois donc répondre, si je veux maintenir mon invention, mais que dirois-je, si j'avois été present à ces experiences? J'aurois peut-être remarqué cent circonstances dans lesquelles on n'aura pas assés bien observé ma methode de remplir le tuyau : Par exemple la maniere de le remplir par le moyen d'une bourse de cuir, que vous dites équivaloir à la mienne, a pourtant cela de different, que c'est icy le mercure qui doit pousser l'air devant luy; lequel en faisant quelque petite resistance, peut laisser attachées aux côtes du verre quelques restes ou bulles d'air, qui suffiront déja pour engendrer la pellicule de mercure, que

j'ay dit empêcher la lumiere ; au lieu que par le succement, c'est l'air exterieur qui pousse le vif argent en haut, lequel ne fait par consequent que suivre le mouvement de l'air interieur, qui par sa rarefaction sort du tuyau, pour ainsi dire, volontairement. Ce n'est pas que je veüille desapprouver absolument cette maniere de remplir le Barometre par le moyen d'une bourse de cuir : je m'image qu'elle doit être asses bonne pour y exciter de la lumiere. C'est donc une autre faute qui se glisse dans les circonstances : peut-être que le tuyau dont on se servit, n'etoit pas assés sec ny assés net ; car la moindre humidité ou graisse empêche l'apparition de la lumiere. Ce tuyau étoit aussi trop menu, n'ayant (dites-vous) qu'une ligne & demie de diametre interieur : Les plus amples tuyaux sont les meilleurs pour cet effet, comme je l'ay reconnu par l'experience. La raison en est évidente ; car outre que le mercure dans un tuyau large peut balancer bien plus librement que dans un étroit, où le frottement du mercure contre le verre diminuë la vîtesse de la descente : la pellicule qui couvre le mercure (s'il s'en forme une) doit être aussi plus épaisse dans un tuyau étroit que dans un large ; parce que ne pouvant s'étendre en large, elle s'épaissit en hauteur.

Pour ce qui est de l'autre experience, je doute qu'on ait pû venir à bout de remplir le tuyau de mercure avec la bouche comme moy, sans qu'on y ait laissé entrer un peu d'haleine ou de salive, étant trés-difficile de l'empêcher, vû que d'autres n'y ont pû réüssir : Il faut une adresse singuliere ; pour moy, il ne m'est pas difficile de le faire, pouvant d'ailleurs, par je ne sçay quelle habitude, tirer avec la bouche d'un petit recipient $\frac{7}{8}$ de l'air qu'il contient, en sorte qu'il n'y en reste qu'une huitiéme partie, & même sans me trop efforcer.

J'ay encore d'autres conjectures qui me rendent suspectes les experiences dont vous me parlez ; mais comme je n'y ay pas été present, je n'en puis rien dire de certain : j'espere cependant que si ces Messieurs veulent faire pour

la seconde fois l'essay de mes experiences, en observant bien ce que je viens de dire, ils auront un meilleur succés. Mais j'aimerois mieux qu'on le fist de nuit que de jour, quoique dans l'obscurité ; car vous sçavés que si de jour on entre subitement dans un lieu obscur, les yeux étant encore éblouïs de la trop grande clarté du jour, on ne s'apperçoit pas si bien d'une foible lumiere telle qu'est celle du Barometre, quoique d'ailleurs la nuit elle soit assés vive.

Le Barometre de M. de Villeroy, que vous dites avoir fait de la lumiere, même aprés avoir été rempli à l'ordinaire, me fait, je vous avouë, un peu de difficulté ; mais je voudrois l'avoir vû remplir, je ne doute pas que je n'y eusse pû trouver de quoy répondre : peut être qu'en y jettant le vif-argent, on a tenu le tuyau fort obliquement à l'horison, pour laisser couler doucement les goutes de vif-argent, comme dedans un canal ; ce qui aura empêché l'air de le tant infecter qu'il auroit fait, si l'on en eût laissé tomber les goutes verticalement avec impetuosité. En effet aprés avoir rempli de cette maniere un tuyau de mon vif-argent, j'y ay apperçû de la lumiere plus qu'à l'ordinaire, mais toûjours bien moins que par les manieres du succement ou de la machine du vuide. En tout cas, pourquoi ne pourrois-je pas dire que le vif-argent du Barometre de M. de Villeroy est si extraordinairement bien purifié qu'il n'y a plus de matiere heterogene dont l'attouchement de l'air puisse former une pellicule ? Et ainsi ma maniere d'expliquer la cause de la lumiere du Barometre en seroit plûtôt confirmée que détruite.

Au reste, si mon explication n'étoit pas la veritable, & que ce fût à la nature particuliere de mon vif-argent, & non à la maniere dont j'avois rempli les tuyaux, qu'il fallût attribuer la production de la lumiere, dites-moy, je vous prie, pourquoy mon Barometre ordinaire rempli à la façon commune, quoique fortement secoüé, ne fait que peu ou point de lumiere ? Au lieu que les autres tuyaux remplis à ma façon du même vif-argent, font une lumie-

re exquise au moindre balancement? J'en fis encore pour la seconde fois plusieurs épreuves dés que j'eus reçû vôtre lettre. Et pour m'assûrer entierement que cette lumiere n'étoit pas l'effet d'une proprieté singuliere de mon vif-argent, que tout autre n'eût pas, j'en empruntay d'autre avec lequel je refis les mêmes experiences & avec le même succés qu'avec le mien. Or il est moralement impossible que ce second vif-argent soit précisément de la même nature que mon premier; puisque (selon qu'on le prétend) ce doit être une qualité si rare, qu'entre cent sortes de mercures, on n'en trouvera peut-être pas un qui fasse un tel effet.

Pour venir presentement à la découverte de mon nouveau Phosphore, j'ay pensé qu'une des principales raisons, pour lesquelles la pellicule empêche l'apparition de la lumiere dans les Barometres, pouvoit être la trop grande uniformité du mouvement du mercure dans un tuyau si uniforme. Car en montant & en descendant ainsi le long d'un tuyau cylindrique, sa pellicule ne doit jamais changer d'épaisseur ny se déchirer; mais au contraire demeurer toûjours attachée à sa surface superieure avec laquelle elle monte & descend sans la quitter jamais: de sorte qu'il ne s'y fait point d'ouverture par laquelle la matiere du premier élement (comme je l'ay appellée avec M. Descartes) puisse sortir des pores du mercure de la maniere que j'ay dit dans ma derniere Lettre. Or étant si difficile d'eviter cette pellicule des Barometres remplis, même selon mes manieres, j'ay conclu que nonobstant cette pellicule (pourvû qu'elle ne fût pas trop épaisse) la lumiere devoit pourtant paroître, si par quelque moyen je pouvois la faire crever, ou la disperser en pieces par le mouvement du mercure: ce qui m'a fait juger que rien ne seroit plus propre pour cet effet qu'un mouvement trés-violent, irrégulier & non uniforme du mercure enfermé dans un verre un peu large & d'une figure inégale, dont on auroit vuidé l'air le mieux qu'il auroit été possible. Ce raisonnement fût confirmé par une heureuse experience, qui fait le sujet de ma découverte: la voicy.

Je pris une phiole nette & claire contenant environ ½ chopine, & aussi assés forte pour soûtenir l'agitation du mercure ; j'y mis 5 à 6 onces de mercure bien purgé, aprés cela je cimentay sur le col de la phiole un robinet fort exact que j'appliquay ensuite à la machine du vuide, pour tirer l'air de la phiole ; ce qu'ayant executé le plus soigneusement qu'il me fut possible, je fermay le robinet pour empêcher que l'air ne rentrât dans la phiole, étant separée de la machine du vuide : voilà tout l'artifice.

Voulant donc essayer si j'avois raisonné juste, je portay le même soir la phiole dans l'obscurité, & la tenant ferme par le col, je commençay à l'agiter fortement (comme on fait en rainsant une bouteille) pour donner aussi une grande agitation au vif-argent. Voilà que tout aussi-tôt la phiole parut pleine d'un feu dont la lumiere n'étoit ny interrompuë ny entrecoupée comme celle du Barometre, mais qui duroit tant que le mercure étoit en agitation, & de plus avec tant de vivacité qu'elle me faisoit aisément voir les visages des Spectateurs jusqu'à les reconnoître ; j'ay réïteré plusieurs fois cette experience avec plus d'une sorte de mercure, & toûjours avec le même succés, excepté lorsque je n'ay pas assés exactement tiré l'air de la phiole, ou que j'y en ay laissé rentrer un peu ; car alors non seulement la lumiere paroissoit beaucoup plus foible, mais elle s'affoiblissoit de plus en plus, nonobstant l'agitation continuelle de la phiole, même jusqu'à disparoître entierement. Aprés cela, il n'y avoit plus moyen de la faire reparoître, à moins qu'on ne tirât de nouveau l'air de la phiole.

Ayant donc examiné au jour la cause de cet affoiblissement de lumiere, j'ay trouvé toute la surface du mercure couverte d'une pellicule non seulement visible, mais si épaisse qu'elle ressembloit à une pâte pêtrie de poussiere de terre ; nonobstant qu'avant l'agitation la phiole fût trés-nette par dedans, & la surface du mercure polie comme la glace d'un miroir. D'où j'ay jugé que l'air agité, quoiqu'en petite quantité, peut extrêmement infecter le mercure, & que c'est là la raison pour laquelle à mesure

que cette pâte se forme, la lumiere s'affoiblit, & pour laquelle elle s'évanoüit aussi tout-à-fait quand cette pâte acquiert une si grande consistence qu'elle ne peut plus être mise en pieces, quelques violentes agitations que l'on donne au vif-argent. C'est aussi par là qu'on peut connoître si la phiole est bien vuidée d'air ou non : car si elle est bien vuidée, non seulement la lumiere ne s'affoiblit pas, & le mercure ne se couvre pas d'ordures; mais la lumiere devient même plus exquise avec le temps, & la pellicule du mercure (s'il y en a eu au commencement) se dissipe entierement : de sorte que le mercure se polit enfin si bien par le frequent usage, qu'il n'y reste plus aucune tache; & quand cela arrive, alors la lumiere est dans son plus haut degré de vivacité, & paroîtra toûjours avec la même force toutes les fois qu'on agitera la phiole dans l'obscurité.

Je ne croy pas qu'on ait trouvé jusqu'à present un Phosphore perpetuel, c'est-à-dire, qui avec le temps ne se consume pas, ou du moins qui ne perde enfin sa vertu; mais en voilà un presentement qui doit durer autant que l'on voudra sans rien perdre de la sienne, pourvû que la phiole demeure toûjours bien bouchée & que l'air n'y entre pas; car le mercure enfermé dans le vuide n'est sujet à aucune alteration, en sorte qu'il n'y a point de raison pourquoy il ne devroit pas faire son effet en tout temps.

Il est vray que le robinet que j'avois cimenté sur la phiole avec laquelle je fis la premiere experience, commençoit à se corrompre par le vif-argent, parce qu'il étoit d'airain; mais j'ay depuis trouvé le secret de boucher la phiole aprés en avoir tiré l'air sans avoir besoin de robinet. Entre plusieurs moyens qui me sont venus dans l'esprit, le plus sûr & le plus expeditif, est de boucher premierement la phiole avant que d'en tirer l'air, avec un bouchon de liege, & avec de la cire propre pour cela par-dessus, puis de faire un petit trou avec une épingle au travers de la cire & du liege, pour donner de l'ouverture à l'air qu'on va tirer de la phiole. Cela étant fait, on enfermera la

phiole dans un recipient dont on tirera ensuite l'air le plus exactement qu'il sera possible pour le tirer en même temps de la phiole par l'ouverture du petit trou : la plus grande difficulté est maintenant de fermer ce petit trou avant que de laisser rentrer l'air dans le recipient : Pour pratiquer cela aisément, il faut exposer le recipient ainsi vuidé au Soleil, & par le moyen d'un verre convexe faire un peu fondre l'extrêmité de la cire autour du trou : De cette maniere le trou se remplit de cire fonduë, & se bouche parfaitement bien soy-même. Cela fait, on peut bien *ex abundanti*, appliquer encore une fois le recipient à la machine du vuide, pour voir si pendant l'operation il ne s'est point glissé dans le recipient quelque peu d'air par quelque ouverture invisible : Le plus sûr est encore de tenir pendant l'operation tous les endroits du recipient, par lesquels il pourroit se glisser de l'air, enfoncés dans l'eau. Etant donc assûré que tout est bien fait, on laissera rentrer l'air dans le recipient, pour en ôter la phiole, laquelle ainsi préparée, servira ensuite de Phosphore toutes les fois qu'on voudra prendre la peine de l'agiter dans un lieu obscur. Je garde depuis 5 à 6 semaines, deux de ces phioles remplies de deux diverses sortes de vif-argent, lesquelles font admirablement bien leur effet : Les curieux ausquels je les ay montrées, ont avoüé qu'ils n'ont rien vû de plus rare ; effectivement toute la capacité de la phiole est en flamme, & le mercure ressemble à une liqueur ardente. Si j'avois occasion, je pourrois vous envoyer un de ces nouveaux Phosphores ; car on les peut aisément transporter sans aucun danger, le verre en étant bien épais & le col bien bouché. Cependant j'espere que vos Messieurs ne manqueront pas de les faire aussi eux-mêmes, si vous voulés prendre la peine de communiquer cette Lettre à l'Academie.

Mais il faut bien observer ces trois choses : 1°. Que la phiole soit trés-nette & seche par dedans ; & si on en doute, il vaut mieux en prendre une toute neuve telle qu'elle vient de la Verrerie. 2°. Qu'on ne remuë pas beaucoup le mercure avant que l'air soit tiré de la phiole. 3°. Qu'on vuide

vuide l'air de la phiole le plus soigneusement qu'il sera possible. Ce 3e point doit être observé avec toute la précision imaginable, autrement il ne se feroit point de Phosphore, où s'il s'en faisoit un, il seroit foible & ne dureroit pas long-temps. Il faut donc que la machine du vuide soit excellente ; la mienne (qui a été faite en Hollande) l'est à un point que le piston étant tiré depuis le fond du cylindre jusqu'à l'embouchure, & demeurant dans cet état pendant 24 heures, il ne se glisse pas la 10000e partie de l'air dans la cavité du Cylindre, comme je l'ay reconnu par experience, marque certaine d'une trés grande justesse. Quoique mon Phosphore soit déja assés recommandable par la seule curiosité, j'entrevois cependant encore une maniere d'en tirer quelqu'usage dont je vous feray part une autre fois. Je suis, &c.

OBSERVATIONS sur l'Eau de pluïe qui est tombée à l'Observatoire Royal pendant toute l'année 1700. avec quelques remarques sur le Thermometre & sur le Barometre.

PAR M. DE LA HIRE.

PEndant tout le cours de cette année 1700. il est tombé 20 poulces d'eau à l'Observatoire, qui est la quantité moyenne qui tombe chaque année. 1700. 8. Janvier.

En Janvier, il en est tombé	11 Lignes $\frac{1}{4}$
Février	13 $\frac{1}{4}$
Mars	13 $\frac{1}{4}$
Avril	27 $\frac{3}{4}$
May	17 $\frac{1}{2}$
Juin	44 $\frac{1}{4}$
Juillet	35 $\frac{3}{4}$

Août	9 Lignes
Septembre	1 $\frac{1}{2}$
Octobre	24
Novembre	25 $\frac{3}{4}$
Decembre	16 $\frac{1}{4}$

On peut remarquer que dans les deux seuls mois de Juin & Juillet il en est tombé 80 lignes qui est justement le tiers de ce qui est tombé pendant toute l'année : mais le mois d'Août n'en a donné que 9 lignes, quoiqu'il soit presque toûjours le plus abondant en pluïe, comme je l'ay remarqué depuis plusieurs années que je fais ces mêmes observations. Ce qu'il y a encore de particulier à la pluïe de cette année, c'est qu'il n'en est tombé qu'une ligne & demie pendant le mois de Septembre, d'où il est arrivé que la sécheresse a été fort grande vers la fin de l'Eté.

Le Thermometre nous a fait connoître que le plus grand froid des mois de Janvier & de Février, a été le 9 Février où mon Thermometre n'est descendu qu'à 28 parties, l'état de la moyenne chaleur ou froidure étant à 48 parties, comme je l'ay verifié pendant quelque temps dans le fond des caves de l'Observatoire où mon Thermometre est toûjours demeuré à cette même hauteur. Ce Thermometre descend quelquefois en hyver à 15 parties & au dessous. Il est exposé à l'air mais il est à l'abry du grand vent & du Soleil. Dans tout le reste de ces deux mois, il a presque toûjours été à 40 parties. On remarquera que toutes les Observations que j'en ay faites chaque jour, ont été vers le lever du Soleil, où l'air est ordinairement le plus froid. Mais le 19 du mois de Decembre le Thermometre est descendu à 25 parties $\frac{1}{2}$ un peu plus bas qu'au commencement de Février, qui est le temps où il fait ordinairement le plus froid. On voit donc par ces observations que le froid n'a pas été considerable pendant toute cette année.

Pour la chaleur elle a été la plus grande le 21 Juillet, le Thermometre marquant 61 parties $\frac{1}{2}$.

On ne doit pas juger du froid de l'air par l'impression

qu'il fait sur nos corps : car un grand vent nous fait toûjours paroître l'air beaucoup plus froid qu'il n'est en effet, à cause qu'il fait passer l'air au travers des vêtemens, & qu'il chasse celuy qui environne la peau & qui en est échauffé. Voicy une experience qui prouve que la violence du vent n'augmente pas le froid de l'air. J'ay soufflé avec un soufflet pendant quelques minutes contre la boule d'un Thermometre, & je n'ay point remarqué de changement sensible dans l'élevation de l'esprit de vin. Cette experience auroit été plus juste, si je m'étois servi du Thermometre de Santorius, où l'impression du chaud & du froid se fait sur l'air même.

Pour le Barometre, celuy dont je me sers est placé à la hauteur de la grande sale de l'Observatoire. Sa plus grande hauteur a été le premier jour de Janvier à 28 poulces 4 lignes & plus de deux tiers, avec un vent foible Est-Nord-est, & il s'est toûjours tenu fort haut pendant tout ce mois, quoique le vent ait été souvent vers l'Ouest mais participant toûjours un peu du Nord ; cependant il n'a pas fait froid dans ce même temps, car l'air a presque toûjours été dans l'état temperé, & quelquefois plus chaud. Le Barometre a été au plus bas à 26 poulces 8 lignes $\frac{1}{2}$ le 26 Novembre avec un grand vent Sud & un peu de neige qui s'est fonduë aussi-tôt l'air n'étant pas froid. Ainsi la difference entre la plus grande hauteur & le plus grand abaissement du mercure pendant cette année a été d'un poulce 8 lignes & plus.

J'ay trouvé la Déclinaison de l'Aiguille aimentée de 8 degrés 12 Minutes vers le couchant le 20 Novembre de l'année derniere 1700. Cette observation a été faite contre un des murs de la terrasse de l'Observatoire vers le midy. J'ay trouvé que ce mur étoit placé exactement selon la ligne meridienne ; & l'Aiguille dont je me sers a 8 poûces de longueur, & est trés-bien suspenduë.

OBSERVATIONS ANALITIQUES DE LA COLOQUINTHE.

PAR M. BOULDUC.

1700. 8. Janvier.

TOut le monde sçait que la Coloquinthe est le fruit d'une Courge sauvage, qui croît & qu'on nous apporte des Indes; que c'est un des plus violens & un des plus dangereux purgatifs que nous ayons, *Medicamentum virosissimum & tantum non mors ipsa*; il est vray qu'elle purge souvent par érosion, d'où s'en ensuit le sang, ce qui a fait dire à quelques uns, que la Coloquinthe abondoit en un sel volatil, d'où elle avoit la proprieté de rendre le sang fluide, & d'en empêcher la coagulation.

Quoique je sois persuadé qu'elle puisse ne pas faire cet effet au dehors comme au dedans, je n'ay pas laissé d'en tenter l'experience, & d'en avoir fait infuser dans du sang nouvellement tiré, & dans du lait nouvellement trait, sans qu'elle en ait empêché la coagulation; mais on peut penser plus à propos que la Coloquinthe, comme nombre d'autres purgatifs violens, abondant en un certain sel âcre, ouvre l'orifice des veines, & produit ce mauvais effet.

Les Anciens nous en ont fait sentir une autre raison en disant que la Coloquinthe étant d'une sustance trés-rare & trés-spongieuse, au lieu de recevoir une alteration dans les premieres voyes telle qu'il conviendroit pour être distribuée comme les autres remedes, elle s'y gonfle & devient une veritable éponge, en sorte qu'y sejournant du temps, elle s'attache aux membranes, les ulcere & cause les méchans effets qui nous la rendent suspecte.

Le frequent usage que j'ay fait de la Coloquinthe, m'a fait connoître qu'elle ne produit pas tous ces méchans effets, lorsqu'on en donne seulement l'infusion, mais son in-

ſupportable amertume nous a toûjours contraint de la donner en ſubſtance, parce que de cette maniere il eſt aiſé de la couvrir & de l'envelopper.

En effet l'on doit convenir qu'en ſubſtance, elle eſt dans toute ſa force & dans toute ſa violence, au lieu qu'en infuſion l'on peut croire qu'elle n'a pas déposé tous ces principes, étant certain que quelque diſſolvant dont on puiſſe ſe ſervir pour étendre les parties conſtitutives d'un Mixte, il en reſte toûjours quelque portion dans le reſidu, & quelquefois même une eſſentielle & du caractere à faire du deſordre.

Cependant toute ſuſpecte qu'elle eſt, l'on ne laiſſe pas d'être obligé de s'en ſervir & avec aſſés de ſuccés, jointe à d'autres purgatifs, dont elle eſt vrayement le vehicule & l'éguillon, quand il s'agit de tirer des parties les plus éloignées, cette pituite viſqueuſe & gluante, qui reſiſte à tous les autres purgatifs, toutefois avec précaution.

Par l'Analiſe ordinaire que j'en ay faite, c'eſt à dire, par la diſtillation, je n'ay remarqué aucun principe excedant & particulier qui m'ait pû convaincre de ce qu'elle étoit; car ainſi que des autres purgatifs, je n'ay d'abord tiré de ſa portion pulpeuſe & charnuë qu'un flegme, enſuite le même flegme accompagné d'un ſel acide, & enfin ce même flegme beaucoup moins acide & au contraire plein d'un ſel volatile urineux qui frapoit ſenſiblement l'odorat: Ces trois liqueurs à l'ordinaire contenoient quelques portions d'une huile fœtide: Le ſel fixe tiré de cette partie noire & brûlée qui reſte dans la Cornuë, n'avoit rien de particulier; il a fermenté avec les acides, ainſi que la plûpart de ces ſortes de ſels.

Un détail plus étendu de cette Analiſe ſeroit fort inutile, puiſqu'elle n'a rien que de commun avec les autres; Je paſſe en peu de mots à celle de cette graine ou pepins que ce fruit renferme en abondance, & que de tout temps on a rejettée de la Medecine comme inutiles.

Les produits m'en ont paru aſſés ſemblables, à la difference pourtant, que la derniere portion de liqueur que j'ay

tiré de ces pepins, étoit beaucoup moins chargée de sels volatils, que ne l'avoit été la derniere portion que j'avois tiré de la partie charnuë; ce fait a été non seulement sensible à l'odorat, mais aussi aux épreuves que j'en ay faites par les essais ordinaires, car la premiere a considerablement fermenté avec les acides, ce que celle-cy n'a fait que trés-legerement.

Ces sortes d'Analises nous donnant peu de connoissance de la nature & du caractere des Mixtes, j'en ay tenté quelques autres sur la Coloquinthe, comme la fermentation avec le moût de vin dans la saison, la digestion & maceration avec l'eau, son extraction avec l'esprit de vin, & une autre avec l'eau de pluye.

Par la fermentation avec le moût, j'ay tiré au bain vaporeux un esprit assés pénétrant qui a retenu l'amertume de la Coloquinthe, & ensuite un Extrait de la liqueur restante, aprés en avoir distillé tout ce qu'il y avoit de spiritueux.

L'amertume qui s'étoit conservée dans cet esprit, me fit croire qu'il pouvoit être purgatif; ma conjecture se trouva veritable; j'en fis une espece de Rossoly, dont ayant fait usage, il purgea veritablement, mais il faut avoüer que ce ne fut pas sans beaucoup de tranchées accompagnées de nausées, ce qui pourroit ne pas arriver, si on adoucissoit cet esprit par le mélange de quelque remede, mais il étoit question de le connoître seul.

Je pourrois inferer de cette experience, que l'on pourroit exhalter la qualité purgative des mixtes par le moyen de la fermentation; mais celle-cy ne suffit pas encore pour en juger absolument, & je ne manqueray pas de m'en assûrer dans les temps convenables.

J'ay employé pour cette fermentation 4 onces de pulpe de Coloquinthe, & six livres de moût de vin; aprés en avoir tiré tout ce qu'il y avoit de spiritueux, comme je viens de le dire, j'ay fait de la liqueur restante bien déposée de ses teresterités & clarifiée, deux onces & demie d'Extrait assés solide, qui à l'air s'humecte aisément: cet-

te grande quantité d'Extrait par rapport au peu que j'avois employé de Coloquinthe, provient de l'union qui s'est faite de partie des sels essentiels du vin avec ceux de la Coloquinthe qui n'avoient pû être exhaltés.

J'ay reconnu par l'usage que j'ay fait de cet Extrait, qu'il n'a rien de la violence non seulement de la Coloquinthe, mais encore de toutes ses préparations & corrections qu'on nous en a laissées jusqu'à present.

Cet Extrait au poids de dix ou douze grains purge doucement & sans irritation; si la suite répond à ces premieres tentatives, nous pourrions croire avoir trouvé le moyen de rendre plus familier ce remede violent, aussi bien que tous les autres de ce caractere; & alors l'on pourroit penser avec quelques-uns que la qualité purgative des mixtes resideroit dans un certain sel volatil plus ou moins abondant, qui par cette préparation seroit fixé par l'acide des sels essentiels de vin, d'où ils deviendroient plus traitables.

Par la digestion & maceration que j'en ay faite dans l'eau de pluïe, je n'y ay rien remarqué de considerable; car aprés avoir employé le temps requis pour cette espece de fermentation, les principes ne m'en ont point paru plus exhaltés, & par la distillation que j'en ay faite au Bain de vapeur, je n'en ay retiré qu'un flegme sans qualité, & qui n'a produit aucun effet.

Mais l'infusion que j'en ay retirée, aprés l'avoir séparée de son marc, étoit plus claire, plus transparente & plus dégagée de ses parties crasses, terrestres, & mussilagineuses, que n'a coûtume d'être l'infusion ordinaire.

Par cette longue digestion & au moyen de la chaleur reglée qu'on y observe, ces parties etherogenes qui sont trés-gluantes, non seulement s'etendent dans la liqueur, mais par la suite s'en séparent absolument: L'Extrait que j'ay fait de cette infusion étoit plus pur, plus uny, & d'une consistence mieux liée que celuy qu'on fait communément. J'ay remarqué que ses effets en sont plus loüables & moins violens.

Cela nous prouve bien que ces parties crasses & mussi-

lagineuſes, que l'on peut croire être une portion de la ſubſtance même de la Coloquinthe, ſont cauſe de la violence de ce purgatif par les raiſons que j'ay déja dites.

J'ay retiré de cette maniere deux onces & demie d'Extrait de ſeize onces de pulpe de Coloquinthe.

Par l'Extrait que j'en ay fait avec l'eau & avec l'eſprit de vin ſéparément, j'ay eu en vûë de connoître ſi ce mixte abondoit en parties reſineuſes, parce qu'on a coûtume d'aſſeoir la violence des purgatifs dans ces parties.

J'étois déja prévenu par pluſieurs experiences, que non ſeulement ce mixte en contenoit peu, mais auſſi, que ſa violence n'en dépendoit pas entierement.

L'Extraction que j'en ay fait d'abord avec l'eau par de ſimples & réïterées infuſions, n'a differé de la précedente, que j'avois faite par de longues digeſtions & macerations, qu'en ce que dans celle que j'ay faite par ſimples infuſions, les parties étherogenes ne ſe ſeparent pas ſi aiſément des homogenes que dans l'autre, quelque methode qu'on y puiſſe obſerver, auſſi l'Extrait en eſt-il plus impur & plus violent dans ſes effets.

Je n'ay point remarqué dans le marc de cette derniere infuſion non plus que dans l'autre, qu'il y fût reſté aucunes parties reſineuſes, ce dont je me ſuis aſſûré par le ſecours de l'eſprit de vin.

Je finis mes obſervations ſur la Coloquinthe par l'Extraction que j'en ay fait avec l'eſprit de vin, j'ay remarqué de cette maniere, que huit onces de ſa pulpe contenoit demie-once d'Extrait reſineux, & que le marc contenoit deux onces d'un Extrait groſſier & mal lié, que j'ay enſuite tiré avec l'eau.

L'un & l'autre de ces deux Extraits pris ſéparement, ſont plûtôt nuiſibles qu'avantageux par l'experience, d'où je puis conclure que pour ſe ſervir utilement & aſſûrement de la Coloquinthe, il faut en raſſembler toutes ſes parties tant reſineuſes que ſalines, mais ſeparées des terreſtres & muſſilagineuſes, par de longues macerations & digeſtions

qui

qui tiennent de près à la fermentation, qui sont la cause principale des irritations & des tenêmes.

LA QUADRATURE
absoluë d'une infinité de portions moyennes tant de la Lunule d'Hypocrate de Chio, que d'une autre de nouvelle espece.

PAR M. LE MARQUIS DE L'HÔPITAL.

SI l'on décrit un demi cercle *AMD*, qui ait pour diametre la droite *AD*, & pour centre le point *C*; & qu'ayant mené perpendiculairement à *AD*, la droite *CB* égale à *CA* ou à *CD*, on décrive du centre *B* & du rayon *BD* le quart de cercle *AND*: on formera la Lunule *AMDNA* d'Hypocrate de Chio, dont on sçait depuis plusieurs siecles que l'espace est double du triangle rectangle *BCD*. 1701. 19. Janvier FIG. I.

M. Wallis, dans une Lettre qu'il écrit à M. Sloan, luy fait part de la Quadrature d'une portion quelconque *AOM* de cette Lunule renfermée par les arcs *AO*, *AM* & par la droite *OM* menée du centre *B*. Elle luy avoit été envoyée par M. Perks, qui apparemment ne sçavoit pas que M. de Tschirnaus avoit publié la même chose dès l'année 1687. dans les Actes de Leipsic. On trouve cette Lettre de M. Wallis dans les mêmes Actes au mois de Juillet de l'année passée, avec les Remarques de M[rs] Gregori & Casuel: mais pas un de ces Geometres, que je sçache ne s'est apperçû qu'on peut trouver dans cette Lunule une infinité d'espaces moyens *FGMN* renfermées par les arcs *GM*, *FN*, & par les droites *FG*, *MN*, perpendiculaires au diametre *AD*, dont la Quadrature est independante de celle du cercle. Voicy de quelle maniere je les determine tous.

Soit une ligne courbe *ASC* telle qu'ayant mené d'un

de ses points quelconques *S* une perpendiculaire *SP* à *AD*, qui rencontre les arcs de cercles *AND*, *AMD*, aux points *N*, *M*, & ayant tiré *BM* qui coupe l'arc *AND* en *O*; l'appliquée *PS* soit toûjours égale au Sinus droit de l'arc *NO*. Soit de plus une ligne droite *IS* parallele à *AD*, laquelle coupe la courbe *ASC* en deux points *I*, *S*, par où soient tirées perpendiculairement à *AD* les droites *IG*, *SM*. Je dis que la portion de Lunule *FGMN* renfermée par les deux arcs *GM*, *FN*, & par les parties *FG*, *NM* de ces deux droites, est égale à l'espace rectiligne *FGMNK*, c'est-à-dire au trapese rectiligne *FGMN*, plus le triangle rectangle *FNK*, qui a pour ses deux côtes le Sinus droit *FK* & le Sinus verse *NK* de l'arc *FN*.

Car la ligne droite *IS* étant parallele à *AD*, les appliquées *IE*, *PS* seront égales entr'elles, & partant les Sinus droits des arcs *FH*, *NO*, seront égaux, à cause de la proprieté de la ligne courbe *ASC*. Ces deux arcs le seront donc aussi; & par consequent l'arc *FN* est égal à l'arc *HO*. Or les lignes *CA*, *CB* étant égales, il est clair que le demy cercle *AMD* étant continué passera par le point *B*, & qu'ainsi l'angle *GBM*, qui a pour mesure l'arc *HO* ou *FN* du cercle qui a pour rayon *BD*, aura aussi pour mesure la moitié de l'arc *GM* du cercle qui a pour rayon la ligne *CA* ou *CB*. Si donc l'on prend l'arc *FL* double de *FN*, il s'ensuit que les arcs *FL*, *GM* seront en même raison que leurs circonferences; & qu'ainsi les segmens *FNL*, *GM*, renfermés par ces arcs & par leurs cordes, seront entr'eux comme les quarrés des rayons; c'est-à-dire, comme le quarré de *DB* est au quarré de *CB*, ou comme 2 est à 1. Celà posé, si l'on mene le rayon *BN* qui coupe *FL* perpendiculairement & en deux parties égales au point *K*, il est clair que l'espace circulaire *FNK* sera la moitié du segment *FNL*; & par consequent égal au segment *GM*. Si donc l'on retranche de la portion de Lunule *FGMN* d'une part le segment *GM*, & que de l'autre on luy ajoûte l'espace circulaire *FNK* égal à ce segment, il s'ensuit que cette portion de Lunule *FGMN* sera égale à l'espace rec-

tiligne *FGMNK*. *Ce qu'il falloit démontrer.*

Il est évident que la Quadrature d'une portion quelconque *AMN* de cette Lunule, renfermée par les arcs *AM*, *AN*, & par la droite *MN* perpendiculaire au diametre *AD*, à commencer toûjours au point *A* (ce qu'on appelle communément Quadrature indéfinie) dépend de la Quadrature du cercle ; quoy qu'entre ces espaces il y en ait deux, sçavoir la Lunule entiere & sa moitié, qui sont quarrables indépendablement de la Quadrature du cercle. Or l'on peut trouver une infinité de Lunules qui ayent les mêmes proprietés. Je vais donner la description d'une qui se forme par l'addition de segmens de cercles égaux, au lieu que la precedente a été formée par la difference de segmens de cercles inégaux.

Soit décrit du diametre *AD* & du centre *C*, un demy cercle *ARD* ; & ayant construit deux quarrés *CE*, *CF* sur les côtés *CA*, *CD*, soient décrits des centres *E*, *F*, & des rayons *EB*, *FB*, deux quarts de cercles *BA*, *BD* : ce qui formera une Lunule *BARDB*, comprise par les deux quarts de cercles *BA*, *BD*, & par le demi cercle *ARD*, dont voicy quelques proprietés. Fig. 2.

1°. Si l'on tire du point *B* une ligne droite quelconque *BM*, qui rencontre le quart de cercle *BA* au point *O*, & le demy cercle *ARD* au point *M* ; je dis que l'espace *AMO* renfermé par les deux arcs *AM*, *AO*, & par la partie *MO* de cette droite, est égal au triangle *AMO* formé par les cordes *AM*, *AO*, & par la droite *MO*. Car le point *B* étant dans la circonference tant du quart de cercle *BA*, que du cercle qui a pour diametre *AD* ; il est clair que l'angle *ABM* aura pour mesure la moitié de l'arc *AM*, comme aussi la moitié de l'arc *AO*, & qu'ainsi ces deux arcs seront égaux, puisqu'ils appartiennent à des cercles égaux. Si donc l'on mene les cordes *AM*, *AO*, les segmens *AM*, *AO* seront égaux ; & par consequent l'espace circulaire *AMO* sera égal au triangle *AMO*. D'où l'on voit que la moitié *BAR* de la Lunule, est égale au triangle *BAR*, c'est-à-dire au quarré du rayon *CA* ; & qu'ainsi la Lunule en-

tiere vaut deux fois ce quarré, ou le rectangle *ADFE*.

2°. Un point quelconque *P* étant donné sur le rayon *CA*, on peut toûjours trouver un autre point *Q* tel que l'espace *MHLN* borné par les droites *MH*, *LN* tirées des points *P*, *Q*, perpendiculairement sur *AC*, & par les deux arcs *MN*, *HL*, sera quarrable absolument. Car si l'on décrit du centre *H* & de l'intervalle *HG* égal au rayon *CA*, un arc de cercle qui coupe *CR* en *G*, & que du point *G* comme centre, on décrive de ce même intervalle un autre arc de cercle *HL* qui coupe le quart de cercle *BA* en un autre point *L*, par lequel on mene parallelement à *BR* la droite *LN* qui coupe en *Q* le rayon *CA*: l'espace moyen *MHLN* de la Lunule, sera precisément égal au trapese rectiligne *MHLN*, borné par les mêmes paralleles *MH*, *LN*, & par les cordes *MN*, *HL* des deux arcs de cercles. La demonstration est si facile, que je ne m'y arrête pas. J'avertiray seulement que la partie *AP* doit être moindre ou plus grande que la moitié du rayon *CA*; car si elle luy étoit égale, l'espace *MHLN* deviendroit nul, parce que le cercle qui a pour centre le point *G*, toucheroit alors le quart de cercle *BA*.

AUTRE REGLE GENERALE

DES FORCES CENTRALES.

Avec une maniere d'en déduire & d'en trouver une infinité d'autres à la fois, dépendemment & indépendemment des Rayons osculateurs qu'on va trouver aussi d'une maniere infiniment generale.

PAR M. VARIGNON.

1701. 29. Janvier.

OUtre les Regles des Forces centrales que je donnay l'année passée à l'Academie, en voicy encore une plus generale, & qui se peut démontrer en plusieurs ma-

nieres toutes très-simples : Voici comment, & avec un Exemple seulement pour en fair voir l'usage, lequel exemple sera suivi de quelques Remarques qui contiendront le reste.

I. Soit donc une Courbe quelconque *QLM*, dont les forces centrales tendent toutes au point fixe *C*. Soit *AL* le rayon de sa Developée au point *L*, & *LH* une touchante en ce même point. Ensuite après avoir pris *Ll* indéfiniment petite, soient des centres *C* & *L* les arcs de cercles *lR* & *lE*; soit de plus *RP* perpendiculaire sur *Ll*. FIG. 5.

Quant aux noms, soient aussi $AL = n$, $LR = dx$, $Rl = dz$, $Ll = ds$, $y =$ force centrale en *L* vers *C*, & $dt =$ l'instant que le corps à qui elle fait décrire la Courbe *QLM*, met à parcourir l'élement *Ll* de cette Courbe.

II. Cela posé, les triangles semblables *ALl* & *LlE* donneront $AL\,(n).\ Ll\,(ds) :: Ll\,(ds)\ lE = \frac{ds^2}{n}$. De même les triangles semblables *LlR* & *LRP* donneront aussi $Ll\,(ds).\ Rl\,(dz) :: LR.\ RP :: y$ (force suivant *LC*). $\frac{ydz}{ds}$ (force suivant *PR*). Or à cause de *PR* & de *El* toutes deux (*hyp.*) perpendiculaires sur *Ll*, l'espace $El \left(\frac{ds^2}{n}\right)$ est ce qu'il y en a de parcouru en vertu de cette force $\left(\frac{ydz}{ds}\right)$ pendant l'instant dt par le corps qui décrit l'arc élementaire *Ll*, au lieu de suivre la tangente *LH*, comme il auroit fait sans cette force ou sans *y*. Donc cette force instantanée luy ayant été continuellement appliquée pendant ce temps dt, & d'ailleurs étant constant que des espaces ainsi parcourus en vertu de forces uniformes & toûjours appliquées (ainsi qu'on le pense d'ordinaire de la pesanteur) sont comme les produits de ces forces par les quarrés des temps de leur application non interrompuë; l'on aura $\frac{ds^2}{n} = \frac{ydz}{ds} \times dt^2$, ou $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ pour la Regle cherchée.

III. *Autrement.* Soit de plus *lD* parallele à *LC*: il en resultera encore un triangle *DlE* semblable à *LRP*, qui l'est à

LlR; ce qui donnera $Rl\,(dz). LR\,(dx) :: lE\,(\frac{ds^2}{n})$. $DE = \frac{dx\,ds^2}{n\,dz}$. De plus on aura aussi $Ll\,(ds). LR\,(dx) :: LR. LP :: y$ (force suivant LC). $\frac{y\,dx}{ds}$ (force suivant LP). Donc on aura encore comme cy-dessus (art. 2.) $\frac{dx\,ds^2}{n\,dz} = \frac{y\,dx}{ds} \times dt^2$, ou $y = \frac{ds^3}{n\,dz\,dt^2}$: c'est-à-dire encore la même Regle que dans l'article precedent.

IV. *Autrement encore.* Les triangles semblables DlE, LRP, & LlR, donneront aussi $Rl\,(dz). Ll\,(ds) :: RP. LR :: lE\,(\frac{ds^2}{n})$. $lD = \frac{ds^3}{n\,dz}$. Donc on aura encore comme cy-dessus (art. 2.) $\frac{ds^3}{n\,dz} = y\,dt^2$, ou $y = \frac{ds^3}{n\,dz\,dt^2}$: c'est-à-dire la même Regle encore que dans les deux derniers articles precedens.

V. *Corol.* J'ay fait voir dans le Memoire donné à l'Academie, le 13. Novembre dernier, qu'afin qu'un corps se meuve uniformément sur une Courbe quelconque, il faut que les directions des forces centrales requises pour la décrire, soient toutes perpendiculaires à cette Courbe. Et par consequent alors, outre $dt = ds$, l'on aura aussi $dz = ds$; ce qui changera la Regle precedente en $y = \frac{ds^3}{n\,ds^3} = \frac{1}{n}$. D'où l'on voit qu'en ce cas les forces centrales seroient toûjours en raison reciproque des rayons de la Dévelopée de cette Courbe, ainsi qu'on le voit aussi demontré dans ce même Memoire du 13. Novembre dernier, Probl. 7.

VI. *Exemple.* Pour appliquer la Regle precedente (*art.* 2. 3. 4.) à quelque exemple, soit l'Ellipse ordinaire

FIG. 4. *ALB*, dont le grand axe soit AB, & au foyer C de laquelle tendent les forces centrales (y) necessaires, par exemple, à quelque Planete pour la décrire dans l'hypotese de Kepler qui fait les temps (t) comme les aires ACL, c'est-à-dire (en supposant $CL = r$) $dt = rdz$.

En faisant dz constante, l'*Analyse des infiniment petits*,

art. 78. donne ici le rayon (n) de la Devoloppée, $= \frac{rds^3}{dzds^2 - rdzddr}$ (soit du centre C l'arc LH, & $AH = x$) $= \frac{rds^3}{dzds^2 + rdzddx}$. Or (*art.* 2. 3. 4.) la force centrale $y = \frac{ds^3}{ndzds^2}$. Donc aussi $y = \frac{ds^2 + rddx}{rdt^2}$ (à cause $dt = rdz$) $= \frac{ds^2 + rddx}{r^3dz^2} = \frac{ds^2}{r^3dz^2} + \frac{ddx}{rrdz^2}$. Or (si outre $AB = a$, on fait encore la distance des foyers $DC = c$, $bb = aa - cc$, & dz constante) l'équation $bdr = dz\sqrt{4ar - 4rr - bb}$ au foyer C de l'Ellipse ALB, donnera ddr ou $-ddx = \frac{2adrdz - 4rdrdz}{b\sqrt{4ar - 4rr - bb}}$ (à cause de $dr = \frac{dz\sqrt{4ar - 4rr - bb}}{b}$) $= \frac{2adx^2 - 4rdz^2}{bb}$. Donc $y = \frac{ds^2}{r^3dz^2} - \frac{2a + 4r}{bbrr} = \frac{dx^2 + dz^2}{r^3dz^2} - \frac{2a + 4r}{bbrr} = \frac{dx^2}{r^3dz^2} + \frac{1}{r^3} - \frac{2a + 4r}{bbrr}$ (à cause de $dx^2 = dr^2 = \frac{4ardz^2 - 4rrdz^2 - bbdz^2}{bb}$) $= \frac{4ar - 4rr - bb}{r^3bb} + \frac{1}{r^3} - \frac{2a + 4r}{bbrr} = \frac{2ar}{bbr^3} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{rr} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{\overline{CL}^2}$: c'est-à-dire, les forces centrales tendantes ici en C, en raison reciproque des quarrés des rayons CL ; ainsi que nous l'avons déja trouvé (*le* 13. *Nov. de* 1700.) par l'autre Regle, & que Messieurs Newton & Leibnitz, l'ont aussi trouvé chacun à sa maniere.

VII. Il est à remarquer que si j'eusse appellé seulement LR, dr ; sans me mettre en peine du nom, de AH, ce dernier calcul auroit été un peu plus court ; mais l'affinité de ce Memoire avec celuy du 13. Novembre de 1700. m'a porté à y parler le même langage.

Par exemple si sans se mettre en peine de x ni de dx, l'on fait $CL = r$, $LR = dr$, & le reste comme cy-dessus ; l'art. 78. de l'*Analyse des infiniment petits*, donnant $n = \frac{rds^3}{dzds^2 - rdzddr}$ en faisant dz constante, & Kepler voulant $dt = rdz$; l'on aura dans son hypothese $y \left(\frac{ds^3}{ndzdt^2}\right) = \frac{ds^2 - rddr}{r^3dz} = \frac{dr^2 + dz^2 - rddr}{r^3dz^2} = \frac{dr^2}{r^3dz^2} + \frac{1}{r^3} - \frac{ddr}{rrdz^2}$

(à cause que $dr = \frac{dz\sqrt{4ar - 4rr - bb}}{b}$ est l'équation au foyer C de l'Ellipse ALB, laquelle en faisant dz constante, donne aussi $ddr = \frac{2adrdz - 4rdrdz}{b\sqrt{4ar - 4rr - bb}} = \frac{2adz^2 - 4rdz^2}{bb}$) $= \frac{4ar - 4rr - bb}{r^3 bb} + \frac{1}{r^3} - \frac{2a + 4r}{rrbb} = \frac{2ar}{bbr^3} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{rr} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{CL^2}$. *Ce qu'il falloit trouver.*

FIG. 3. VIII. *Schol.* Toutes choses demeurant les mêmes, si presentement on suppose $LD = QL$ sur QL prolongée vers H, c'est-à-dire l'espace $QCL = LCD = LCl$, ou LCl $(\frac{rdz}{2})$ constant ; l'on aura $DE = dds$. Ainsi la ressemblance des Triangles DEl, LPR, LRl, donnera LR (dx). Rl (dz) :: DE (dds). $El = \frac{dzdds}{dx}$. Mais d'un autre côté AL (n). Ll (ds) :: Ll (ds). $El = \frac{ds^2}{n}$. Donc $\frac{dzdds}{dx} = \frac{ds^2}{n}$, ou $n(AL) = \frac{dxds^2}{dzdds}$. Ce qui est déja une nouvelle maniere de trouver les rayons des Developpées, dans laquelle rdz (*hyp.*) constant donnera $ddz = -\frac{drdz}{r} = \frac{dxdz}{r}$.

De plus, puisque cette hypothese de rdz constant, donne $n = \frac{dxds^2}{dzdds}$, si l'on substituë cette valeur de n dans la formule generale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ des forces centrales trouvée cy-dessus art. 2. 3. & 4. l'on aura aussi $y = \frac{ds^3}{dzdt^2} \times \frac{dzdds}{dxds^2} = \frac{dsdds}{dxdt^2}$, qui est la premiere que j'ay donnée dans les Memoires de 1700. laquelle, comme l'on voit, se trouve aussi fixée à cette hypothese de rdz constant, au lieu que la Regle precedente $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ ne supposant rien de tel, se trouve diversifiable en autant d'autres, qu'il y a d'expressions possibles des Rayons des Developpées: c'est-à-dire, en une infinité d'autres Regles des forces centrales, vû celles qu'on va voir de ces sortes de Rayons, que j'appelleray

pelleray aussi dans la suite, *Rayons osculateurs.*

APPLICATION.

De la precedente formule generale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ *des forces centrales à l'hypothese des temps en raison des aires centrales des Courbes décrites en vertu de ces forces; desquelles forces la precedente expression generale fournit les deux particulieres à cette hypothese de Kepler, que M. (Jean) Bernoulli, M. de Moivre, & M. Keil, ont trouvées par d'autres voies depuis la premiere édition de ces Memoires.*

IX. Si l'on mene $CB = p$, perpendiculaire en B sur la tangente LH, la presente hypothese de Kepler changera la precedente formule generale des forces centrales $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ en $y = \frac{LC}{AL \times \overline{CB}^3}$ particuliere à cette hypothese : ce qui est la formule qui se voit de M. (Jean) Bernoulli dans les Mem. de 1710. pag. 530. M. Keil dans le Journal Literaire de 1716. tom. 8. part. 2. art. 22. dit que cette derniere formule a aussi été trouvée par M. de Moivre. Pour la déduire de la precedente generale, il n'y a qu'à considerer que les triangles LBC, LRl, ici semblables, y donnent $CB(p) . CL(x) :: Rl(dz) . Ll(ds) = \frac{xdz}{p}$. De plus l'aire centrale $LCl = \frac{1}{2} CB \times Ll = \frac{1}{2} pds$. De sorte que si l'on prend ici les instant dt en raison de ces aires élementaires, ou de leurs doubles, comme a fait M. Bernoulli; l'on y aura aussi $dt = pds$, & $dt^2 = ppds^2$: ce qui donnera $ds^2 = \frac{dt^2}{pp}$. Donc ayant ici déja $ds = \frac{xdz}{p}$, l'on y aura $ds^3 = \frac{xdzdt^2}{p^3}$; laquelle valeur de ds^3, substituée en sa place dans la formule generale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ donnera pour ici les forces centrales $y = \frac{xdzdt^2}{p^3 ndzdt^2}, = \frac{x}{np^3} = \frac{LC}{AL \times \overline{CB}^3}$ en grandeurs toutes finies. *Ce qu'il falloit 1°. trouver.* FIG. 5.

X. Si outre CB perpendiculaire en B sur la tangente LH au point L, l'on mene aussi une tangente lb au point l infiniment prêt de L, laquelle rencontre CB en b; la presente hypothese de Kepler, changera ici la même formule generale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ des precedens art. 2. 3. 4. en $y = \frac{Bb}{\overline{CB}^3 \times LR}$ particuliere à cette hypothese, & qui se trouve de M. Keil dans le num. 340. des Transactions philosophiques des mois de Juillet, Août, & Septembre de 1714. imprimées en 1715. Pour la déduire aussi de la generale precedente il n'y a non plus qu'à considerer que l'element Ll de la Courbe, pouvant ici être regardé comme en ligne droite avec la tangente lb; & lE comme parallele à CB: alors outre les triangles semblables LAl, ELl; LRl, LBC, l'on aura aussi les triangles ELl, BLb, semblables entr'eux; & en consequence LAl, BLb, pareillement semblables entr'eux. Donc $Rl(dz). LR(dx) :: CB(p). LB = \frac{pdx}{dz}$. Et $AL(n). Ll(ds) :: LB(\frac{pdx}{dz}). Bb(dp) = \frac{pdxds}{ndz}$. Ce qui donne $ndz = \frac{pdxds}{Bb}$: de sorte que la presente hypothese de Kepler, venant (*art.* 9.) de donner $dt^2 = ppds^2$; l'on aura ici $ndzdt^2 = \frac{p^3dxds^3}{Bb}$. Par consequent en substituant cette valeur de $ndzdt^2$ en sa place dans la formule generale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ des art. 2. 3. 4. elle donnera presentement pour cette hypothese de Kepler, les forces centrales $y = \frac{Bb \times ds^3}{p^3dxds^3} = \frac{Bb}{p^3dx} = \frac{Bb}{\overline{CB}^3 \times LR}$. *Ce qu'il falloit 2° trouver.*

XI. Dans la premiere Edition de ces Memoires, en pensant à la presente hypothese de Kepler, je me contentay de la formule $y = \frac{dsdds}{dxdt^2}$ des forces centrales (y) de cette hypothese, pour laquelle je la déduisis dans l'article 8. de la formule generale $y =$

$\frac{ds^3}{ndzdt^2}$ des art. 2. 3. 4. j'en aurois auſſi pû déduire fort aiſément celle $y = \frac{Dl}{CL \times Rl^2}$ qui ſe voit de M. Newton pour la même hypotheſe, dans ſes Princ. Math. Liv. 1. Prop. 6. laquelle eſt la ſeule que je connuſſe alors. En effet cette hypotheſe de Kepler, que M. Newton a ſuivie, donnant $dt^2 = \overline{CL \times Rl}^2$, & l'article 4. donnant $\frac{ds^3}{ndz} = Dl$; la precedente formule generale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$, donne auſſi la particuliere $y = \frac{Dl}{CL \times Rl^2}$ des forces centrales (y) de la même hypotheſe de Kepler, ainſi que je le vient de dire.

REMARQUE I.

Maniere infiniment generale de déterminer les Rayons des Developpées.

XII. Entre pluſieurs moyens que j'ay pour trouver tout ce qu'on a donné juſqu'ici d'expreſſions des Rayons oſculateurs, en voici un qui outre ces expreſſions, quelques generales qu'elles ſoient, peut en fournir encore une infinité d'autres tout auſſi generales, même dans une ſeule, laquelle ſe diverſifira en toutes celles-là, ſelon la varieté infinie de tout ce qu'on y pourra ſuppoſer de conſtant, & qui pour cela ſe peut appeller *infiniment generale*.

Mais afin d'y pouvoir plus aiſément reconnoître tout ce qu'on en a donné juſqu'ici, je ſubſtituëray dans la ſuite les noms qu'on y employe d'ordinaire, à la place de ceux dont je me ſuis ſervi dans les art. 6. 7. c'eſt-à-dire, y & dx à la place de r & de dz, en conſervant ſeulement ds, & en omettant tout à fait ce qui s'appelloit x; Et ce d'autant plus à propos que ces noms y, dx, ds, entrent (dis-je) d'ordinaire dans l'expreſſion des Courbes en queſtion.

Pour cela ſoit une Courbe quelconque $DABC$ dont les Ordonnées concourent en E, d'où partent trois d'entre FIG. 5.

elles EA, EB, EC, indéfiniment proches les unes des autres, de maniere que le petit côté AB prolongé fasse la tangente BR, laquelle soit rencontrée par l'Ordonnée EC prolongée en S. Soit de plus l'angle $SBP = SEB$; l'arc CM décrit du centre B, lequel rencontre la droite BP en N, laquelle BP soit aussi rencontrée en L par KL parallele à SE. Soient enfin BV & CV deux rayons de la Developpée de la Courbe en question, du centre E les arcs AG & BH, dont le premier rencontre BE en G; le second, SE & LK en H & en K.

Cela fait, soient donc appellées AE ou BE ou CE, y; AG ou BH, dx; AB ou BC, ds; & BV ou CV, n.

XIII. Tout cela (dis-je) supposé, les angles ABE & BPE étant externes par rapport aux triangles EBS & BPS, l'on aura l'angle $ABE = BES + BSE$ (*art.* 12) $= PBS + BSE = BPE$. Donc les angles en G & en H étant droits, les triangles ABG & BPH seront semblables entr'eux; Et par consequent (*art.* 12.) les triangles ABG & BLK le seront aussi: De sorte que si l'on suppose de plus $BK = AG$, ces deux derniers triangles seront non seulement semblables, mais encore égaux en tout. Donc $AB\ (ds) = BL = BC\ (ds) + NL$: Et par consequent $NL = -dds$ négatif, les ds allant ainsi en diminuant pendant que les dx (BH) vont en croissant; Ce qui donnera au contraire $HK = ddx$ positif. D'où l'on aura aussi $BH\ (dx).\ BP\ (ds) :: KH\ (ddx).\ LP = \frac{dsddx}{dx}$. Donc $NP\ (NL + LP) = -dds + \frac{dsddx}{dx} = \frac{dsddx - dxdds}{dx}$.

Mais la ressemblance (*art.* 12.) des triangles PNC & PHB, donne PH ou $CH\ (dy).\ BH\ (dx) :: PN\ \left(\frac{dsddx - dxdds}{dx}\right).\ NC = \frac{dsddx - dxdds}{dy}$. De même la ressemblance (*art.* 12.) des triangles BEH & MBN, donnera $BE\ (y).\ BH\ (dx) :: BM\ (ds).\ MN = \frac{dxds}{y}$. Donc $MC\ (MN + NC) = \frac{dxds}{y} + \frac{dsddx - dxdds}{dy} =$

$= \frac{dxdyds + ydsddx - ydxdds}{ydy}$.

Or (*art.* 12.) les deux rayons BV & CV de la Developpée de la Courbe $DABC$, & l'arc MC décrit du centre B, rendant aussi les triangles BVC & MBC semblablables entr'eux, l'on aura de plus MC $\left(\frac{dxdyds + ydsddx - ydxdds}{ydy}\right)$. $BC(ds)$ :: $BC(ds)$. $CV(n) = \frac{ydyds^2}{dxdyds + ydsddx - ydxdds}$. Laquelle expression des Rayons osculateurs ne suppose encore rien de constant ; ce qui la doit rendre infiniment generale, en ce que susceptible qu'elle est de tout ce qu'on peut imaginer de constant dans les autres, elle les doit comprendre toutes à l'infini, quelques generales qu'elles soient chacune en particulier.

Et si l'on introduit alternativement les valeurs de ddx & de dds, qui resultent en general de $dsdds = dxddx + dyddy$, la substitution de la premiere de ces valeurs changera cette formule en $CV(n) = \frac{ydxds^2}{dsdx^2 + ydydds - ydsddy}$; De même en substituant la valeur generale de dds, cette premiere formule se changera aussi en $CV(n) = \frac{yds^3}{dxds^2 + ydyddx - ydxddy}$. De sorte que ces trois formules, qu'on voit revenir à la même, seront toutes également & infiniment generales ; Aussi ne les doit-on preferer l'une à l'autre dans la pratique, que selon la commodité du calcul.

Formules infiniment generales des Rayons des Developpées.

1°. $CV(n) = \frac{ydyds^2}{dxdyds + ydsddx - ydxdds}$.

2°. $CV(n) = \frac{ydxds^2}{dsdx^2 + ydydds - ydsddy}$.

3°. $CV(n) = \frac{yds^3}{dxds^2 + ydyddx - ydxddy}$.

XIV. Pour voir presentement quelques-uns des changemens qui peuvent arriver à ces Formules selon ce qu'on leur supposera de constant,

1°. Soit dx constante, c'est-à-dire par tout $BH = AG$ (*art.* 13.) $= BK$: alors ayant HK ou $ddx = 0$, la premiere des trois formules precedentes se changera en $CV\ (n) = \frac{ydyds^2}{dxdyds - ydxdds}$; Et la troisiéme, en $CV\ (n) = \frac{yds^3}{dxds^2 - yddxdy}$, laquelle est la même que celle qu'on vient d'emprunter (*art.* 6.) de l'*Anal. des infin. petits*, *art.* 78. dans laquelle on appelloit r, dz, ce qu'on appelle ici y, dx.

2°. Si l'on fait dy constante, c'est à-dire par tout BG ou (*art.* 13.) $LK = CH$; ayant aussi alors TL ou $ddy = 0$ en faisant CT parallele à HK, la seconde des formules generales de l'article 13. se changera ici en $CV.\ (n) = \frac{ydxds^2}{dsdx^2 + ydydds}$; Et la troisiéme, en $CV\ (n) = \frac{yds^3}{dxds^2 + ydyddx}$.

3°. De même si l'on fait ds constante, c'est-à-dire par tout AB ou (*art.* 13.) $BL = BC$, ayant alors LN ou $dds = 0$, la premiere des formules generales de l'art. 13. se changera ici en $CV\ (n) = \frac{ydyds}{dxdy + yddx}$; Et la seconde se changera de même en $CV\ (n) = \frac{ydxds}{dx^2 - yddy}$.

XV. Supposons presentement que l'espace $BEC\ \left(\frac{ydx}{2}\right)$ soit constant, en sorte que par tout l'on ait cet espace $BEC = AEB =$ &c. ou sa difference $dydx + yddx = 0$; Et par consequent $ddx = -\frac{dydx}{y}$. La substitution de cette valeur particuliere de ddx dans la premiere & dans la troisiéme des formules generales de l'art. 13. changera la premiere en $CV\ (n) = \frac{ydyds^2}{dxdyds - dxdyds - ydxdds} = \frac{dyds^2}{-dxdds}$; Et la troisiéme, en $CV.\ (n) = \frac{yds^3}{dxds^2 - dxdy^2 - ydxddy} = \frac{yds^3}{dx^3 - ydxddy}$.

XVI. Telle est la maniere dont les formules generales de l'art. 13. fourniront differentes expressions des Rayons

oſculateurs, ſelon ce qu'on y ſuppoſera de conſtant, comme l'on vient de faire dx, dy, ds, & ydx, dans les articles 14 & 15. leſquels font aſſés voir l'immenſe fecondité de ces formules, & comment elles doivent fournir de même des expreſſions des Rayons oſculateurs à l'infini, ſelon ce qu'on y ſuppoſera de conſtant de tout ce que les valeurs arbitraires des expoſans m, n, p, q, r, peuvent faire trouver de termes dans $y^m s^n dx^p dy^q ds^r$, pris comme l'on voudra: c'eſt-à-dire, non ſeulement un à un, mais deux ou pluſieurs enſemble liés à diſcretion par les ſignes $+$ ou $-$.

XVII. Il eſt encore à remarquer que ſuivant les noms donnés cy-deſſus art. 1. & 11. la premiere des deux formules de l'art. 15. eſt la même que celle de l'art. 8. Quant à ce qu'on a publié juſqu'ici de pareilles formules des Rayons oſculateurs, elles ſe trouvent encore toutes dans le ſeul art. 14. cy-deſſus, excepté les quatre que M. (Jacques) Bernoulli donna ſans Analyſe dans les Actes de Leipſik au mois de Juin de 1694. Mais voici avec quelle facilité elles ſuivent encore des formules generales de l'art. 13. cy-deſſus, en ſuppoſant ſeulement l'arc $DFOQ = z$, décrit du centre E & du rayon $DE = a$: Car alors ayant $OE\ (a)$. $BE\ (y) :: OQ\ (dz)$. $BH\ (dx)$. c'eſt-à-dire, $dx = \frac{ydz}{a}$, & $ddx = \frac{dydz + yddz}{a}$; Ces valeurs de dx & de ddx, ſubſtitués dans les formules generales de l'art. 13. les changeront en d'autres tout auſſi generales, d'où celles de M. Bernoulli ſuivent immédiatement & ſans aucun calcul: Les voici.

Autres formules infiniment generales des Rayons des Developpées.

1°. $CV\ (n) = \frac{adyds^2}{2dzdyds + ydsddz - ydzdds}$.

2°. $CV\ (n) = \frac{aydzds^2}{ydsdz^2 + aadydds - aadsddy}$.

3°. $CV\ (n) = \frac{ads^3}{dzds^2 + dzdy^2 + ydyddz - ydzddy}$.

XVIII. Pour tout uſage de ces nouvelles formules, je me contenteray d'en tirer ſeulement celles de M. Bernoulli. Pour cela,

1°. Soit dz constante, c'est-à-dire $ddz = o$; ce qui est la même chose (*art.* 17.) que $\frac{dx}{y}$ constante, ou $yddx - dxdy = o$. En ce cas, la premiere des formules precedentes (*art.* 17.) donnera $CV(n) = \frac{adyds^2}{2dzdyds - ydzdds}$; Et la troisiéme, $CV(n) = \frac{ads^3}{dzds^2 + dzdy^2 - ydzddy}$.

2°. Si l'on suppose dy constante, c'est-à-dire $ddy = o$: alors la seconde des precedentes formules generales (*art.* 17.) donnera $CV(n) = \frac{aydzds^2}{ydsdz^2 + aadydds}$; Et la troisiéme, $CV(n) = \frac{ads^3}{dzds^2 + dzdy^2 + ydyddz}$.

3°. Si l'on fait ds constante, c'est-à-dire $dds = o$: alors la premiere des precedentes formules generales (*art.* 17.) donnera $CV(n) = \frac{adyds}{2dzdy + yddz}$; Et la seconde, $CV(n) = \frac{aydzds}{ydz^2 - aaddy}$.

XIX. La seconde, la quatriéme, & les deux dernieres de ces six formules particulieres, sont les quatre de M. Bernoulli. Je les trouvay encore d'une autre maniere peu de temps aprés qu'il les eut renduës publiques, comme il paroît par l'Analyse que j'en presentay à l'Academie le 27. Novembre de la même année 1694. Cette Analyse m'en donna aussi six dont les deux autres étoient $CV(n) = \frac{ayydzds^3}{aads^4 - y^2dz^2ddy - aady^4}$ en supposant dz constante, & $CV(n) = \frac{ayydzds^3}{aads^4 + y^3dydzddz - aady^4}$ en supposant dy constante, lesquelles formules répondent à la premiere & à la troisiéme du precedent article 18. avec lesquelles il est aisé de les consilier. Les six de cet article 18. se tireroient encore de même de l'article 14. en y substituant les valeurs de dx & de ddx, contenuës dans l'article 17. Les formules generales de cet art. 17. en fourniront encore autant d'autres que $z^l y^m s^n dz^k dy^q ds^r$, pourra fournir de termes constans, c'est-à-dire encore à l'infini; mais en voila, ce me semble, assés pour en être convaincu.

Passons

Passons donc à l'usage de ces formules, pour l'invention des forces centrales dont il est ici question.

REMARQUE II.

Usage des Rayons Osculateurs precedens pour rendre aussi infiniment generale la Regle des Forces centrales des art. 2. 3. *&* 4.

XX. Cy-dessus (*art.* 2. 3. *&* 4.) en appellant dz ce que nous appellons ici dx, & en prenant y pour le nom des forces centrales que nous appellerons dorénavant f, l'on a trouvé $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$. Donc en prenant encore ici comme là, ds pour l'élement de la Courbe, dt pour l'instant employé à le décrire ou à le parcourir, n pour son Rayon osculateur, & dz comme dans l'art. 17. Nous aurons aussi ici $f = \frac{ds^3}{ndxdt^2}$ (*art.* 17.) $= \frac{ads^3}{nydzdt^2}$, dans laquelle équation il n'y a plus qu'à substituer les six valeurs infiniment generales de n, trouvées cy-dessus art. 13. & 17. pour en faire autant d'autres Regles des forces centrales de la même étenduë que ces valeurs de n: Les voici.

Formules ou Regles infiniment generales des Forces centrales.

1°. $f = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdydt^2}$.

2°. $f = \frac{dx^2ds^2 + ydydsdds - yds^2ddy}{ydx^2dt^2}$.

3°. $f = \frac{dxds^2 + ydyddx - ydxddy}{ydxdt^2}$.

4°. $f = \frac{2dzdyds^2 + yds^2ddz - ydzdsdds}{ydydzdt^2}$.

5°. $f = \frac{ydz^2ds^2 + aadydsdds - aads^2ddy}{yydz^2dt^2}$.

6°. $f = \frac{dzds^2 + dzdy^2 + ydyddz - ydzddy}{ydzdt^2}$.

XXI. Ces six formules des forces centrales en general, se diversifiront comme celles des rayons osculateurs des art. 13 & 17. cy-dessus, selon ce qu'on leur supposera de constant. Par exemple,

1°. Si l'on suppose dx constante, c'est à dire $ddx = o$, la premiere des precedentes formules generales art. 20. donnera $f = \frac{dyds^2 - ydsdds}{ydyds^2}$; Et la troisiéme, $f = \frac{ds^2 - yddy}{yds^2}$.

2°. Si l'on fait dy constante, c'est à dire $ddy = o$, la seconde de ces mêmes formules generales de l'art 20 donnera $f = \frac{dx^2ds^2 + ydydsdds}{ydx^2ds^2}$; la troisiéme, $f = \frac{dxds^2 + ydyddx}{ydxds^2}$; La cinquiéme, $f = \frac{ydz^2ds^2 + aadydsdds}{yydz^2ds^2}$; Et la sixiéme, $f = \frac{dzds^2 + dzdy^2 + ydyddz}{ydzds^2}$.

3°. Si l'on fait ds constante, c'est à dire $dds = o$, la premiere des mêmes formules generales de l'art. 20. donnera $f = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx}{ydxdyds^2}$; La seconde, $f = \frac{dx^2ds^2 - yds^2ddy}{ydx^2ds^2}$; La quatriéme, $f = \frac{2dzdyds^2 + yds^2ddz}{ydydzds^2}$; Et la cinquiéme, $f = \frac{ydz^2ds^2 - aads^2ddy}{yydz^2ds^2}$.

4°. Enfin si l'on fait dz constante, c'est-à-dire, $ddz = o$; ce qui est la même chose (*art.* 17.) que $\frac{dx}{y}$ constante, ou que $yddx - dxdy = o$: La quatriéme des mêmes formules generales de l'art 20. donnera $f = \frac{2dyds^2 - ydsdds}{ydyds^2}$; Et la sixiéme, $f = \frac{ds^2 + dy^2 - yddy}{yds^2}$.

De ces douze formules les quatre premieres, la septiéme & la huitiéme, sont les mêmes que j'ay déja données dans la Remarque qui est à la fin du Memoire du 13. Novembre de 1700. Et les six autres sont de surplus. On les auroit encore toutes en substituant les douze valeurs de n des articles 14. & 18. cy-dessus, dans la seconde équation $f = \frac{ds^3}{ndxds^2} = \frac{ads^3}{nydzds^2}$ de l'art. 20.

XXII. Si l'on fait presentement ydx constante, c'est-à-dire $dydx + yddx = o$, ou $ddx = -\frac{dxdy}{y}$; la substitution de cette valeur de ddx dans la premiere & dans la troisiéme des formules generales de l'art. 20. changera

la premiere en $f = \frac{-ds\,dds}{dy\,dt^2}$, & la troisiéme en $f = \frac{dx^2 - yddy}{ydt^2}$, qui sont aussi les deux formules que j'ay encore données dans le Memoire du 13. Novembre de l'année passée. La substitution des valeurs de n de l'art. 15. dans la seconde équation $f = \frac{ds^3}{ndxdt^2}$ de l'art. 20. les donneroit encore toutes deux.

C'est ainsi que les six formules generales de l'art. 20. en produiront de nouvelles à l'infini, selon la varieté infinie des termes constans que peut fournir $z^l y^m s^n dz^k dx^p dy^q ds^r$; ce qui est presentement trop visible pour s'y arrêter davantage. Passons donc à une autre maniere de trouver ces mêmes formules generales indépendemment des Rayons des Développées.

REMARQUE III.

Autre maniere infiniment generale de déterminer les Forces centrales sans le secours des Rayons des Développées, &c.

XXIII. Pour déterminer presentement les Forces centrales sans le secours des Rayons des Développées, & cependant d'une maniere aussi generale que cy-dessus art. 20. il faut reprendre le commencement de l'art. 13. lequel donne en general $NP = \frac{dsddx - dxdds}{dx}$; Et la ressemblance (*art.* 12.) des triangles PHB, PNC, donnera $PH\,(dy).\ BP\,(ds) :: NP\,(\frac{dsddx - dxdds}{dx}).\ PC = \frac{ds^2ddx - dxdsdds}{dxdy}$.

De plus les angles SBP & SEB (*art.* 12.) égaux entr'eux, & l'angle S commun aux deux triangles BSP & ESB, rendant ces triangles semblables, l'on aura aussi $SE\,(y).\ SB\,(ds) :: SB\,(ds).\ SP = \frac{ds^2}{y}$. Donc $SC\,(SP + PC) = \frac{ds^2}{y} + \frac{ds^2ddx - dxdsdds}{dxdy} = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdy}$.

Mais SC étant l'espace que la force centrale (f) ten-

dante en E suivant SE, fait faire en ce sens au corps qui décrit la Courbe $DABC$, dans l'instant dt qu'il parcourt BC, au lieu de suivre la tangente BR: Et cet espace SC parcouru en vertu de cette force constante à chaque instant, étant d'ailleurs en raison composée de cette force & du quarré de cet instant; L'on aura aussi $SC = fdt^2$. Donc enfin $fdt^2 = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdy}$, ou bien $f = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdydt^2}$; Ce qui est la premiere des six formules ou Regles infiniment generales de l'art. 20. Et par consequent les cinq autres s'en déduiront de la même maniere que des six formules infiniment generales des Rayons osculateurs des art. 13. & 17. les cinq dernieres ont été déduites de la premiere. Tout cela est presentement trop aisé pour s'y arrêter davantage.

XXIV. J'ajoûteray seulement que si ces Rayons osculateurs ont servi (*art.* 20.) à trouver ces Forces centrales, ces mêmes Forces peuvent aussi servir à trouver ces Rayons d'une maniere encore infiniment generale. En effet puisque (art. 23.) $SC = fdt^2$, l'on aura aussi $\frac{SC}{dt^2} = f$ (art. 23.) $= \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdydt^2}$, c'est-à-dire $SC = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdy}$.

Or à cause des triangles (*art.* 12.) semblables SHB & SMC, l'on aura $BS\ (ds).\ BH\ (dx) :: SC\ \left(\frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdy}\right).\ MC = \frac{dxdyds + ydsddx - ydxdds}{ydy}$.

Donc les rayons BV, CV, de la Developpée, & l'arc MC décrit du centre B, rendant aussi (*art.* 12.) les triangles MBC & BVC semblables, l'on aura enfin $MC\ \left(\frac{dxdyds + ydsddx - ydxdds}{ydy}\right).\ BC\ (ds) :: BC\ (ds).\ CV = \frac{ydyds^2}{dxdyds + ydsddx - ydxdds}$. Ce qui est justement la premiere des expressions infiniment generales des Rayons osculateurs de l'art. 13. Ainsi les deux autres formules de cet article, & les trois de l'article 17. s'en déduiront encore

comme dans ces mêmes articles.

XXV. En un mot les forces centrales étant toûjours $f = \frac{SC}{dt^2}$, il est visible que leur expression étant donnée, l'on aura aussi-tôt celle de SC, laquelle servira à trouver les Rayons des Developpées de la maniere cy-dessus art. 24.

Reciproquement le Rayon de la Developpée étant toûjours $CV = \frac{ds^2}{MC}$, il est pareillement visible que son expression étant donnée, l'on aura aussi toûjours celle de MC, laquelle donnera ensuite celle de SC, en ce que $BH\ (dx).\ BS\ (ds) :: MC.\ SC = \frac{MC \times ds}{dx}$. Et l'expression de SC étant ainsi trouvée, celle des Forces centrales se trouvera comme cy-dessus art. 23.

D'où l'on voit en general qu'il y a autant de manieres de trouver les Rayons des Developpées, qu'il y en a de trouver les Forces centrales; Et reciproquement.

J'ay encore une autre maniere infiniment generale de trouver ces Rayons & ces Forces independemment les uns des autres; mais celle des art. 13. & 23. suffit. Ainsi passons à d'autres Regles encore plus generales des Forces centrales.

XXVI. Soit donc encore la Courbe DBC dont les Ordonnées concourent en E, mais dont les Forces centrales concourent presentement en tel autre point F qu'on voudra du plan de cette Courbe. Soient, dis-je, encore $BC = ds$ les élemens de cette Courbe; Ses Ordonnées $CE = y$; $DE = a$ une droite constante; Les arcs $DQ = z$, & $BH = dx$ (art. 17.) $= \frac{ydz}{a}$, décrits du centre E; f le nom des Forces centrales tendantes en F, & dt celuy de l'instant employé à décrire chaque élement BC de la Courbe en question. Si de plus sur le diametre EF on fait le cercle EME, qui rencontre EC en M; & qu'après avoir fait $EM = m$, on fasse aussi la droite $FM = n$, & $CF = r$; L'on aura encore les Regles suivantes, lesquelles sont d'autant plus generales que les precedentes FIG. 6.

n'en ſont même qu'un Corollaire: Les voici les dernieres; parce qu'elles me ſont venuës de même en ſuivant la route des precedentes.

Regles des Forces Centrales, plus generales encore que celles de l'article 20.

1°. $f = \frac{rdxdyds^2 + ryds^2ddx - rydxdsdds}{ydydt^2 \times \overline{ydx - mdx + ndy}}$.

2°. $f = \frac{rdx^2ds^2 + rydydsdds - ryds^2ddy}{ydxdt^2 \times \overline{ydx - mdx + ndy}}$.

3°. $f = \frac{rdxds^2 + rydyddx - rydxddy}{ydt^2 \times \overline{ydx - mdx + ndy}}$.

4°. $f = \frac{2rdzdyds^2 + ryds^2ddz - rydzdsdds}{dyydt^2 \times \overline{yydz - mydz + andy}}$.

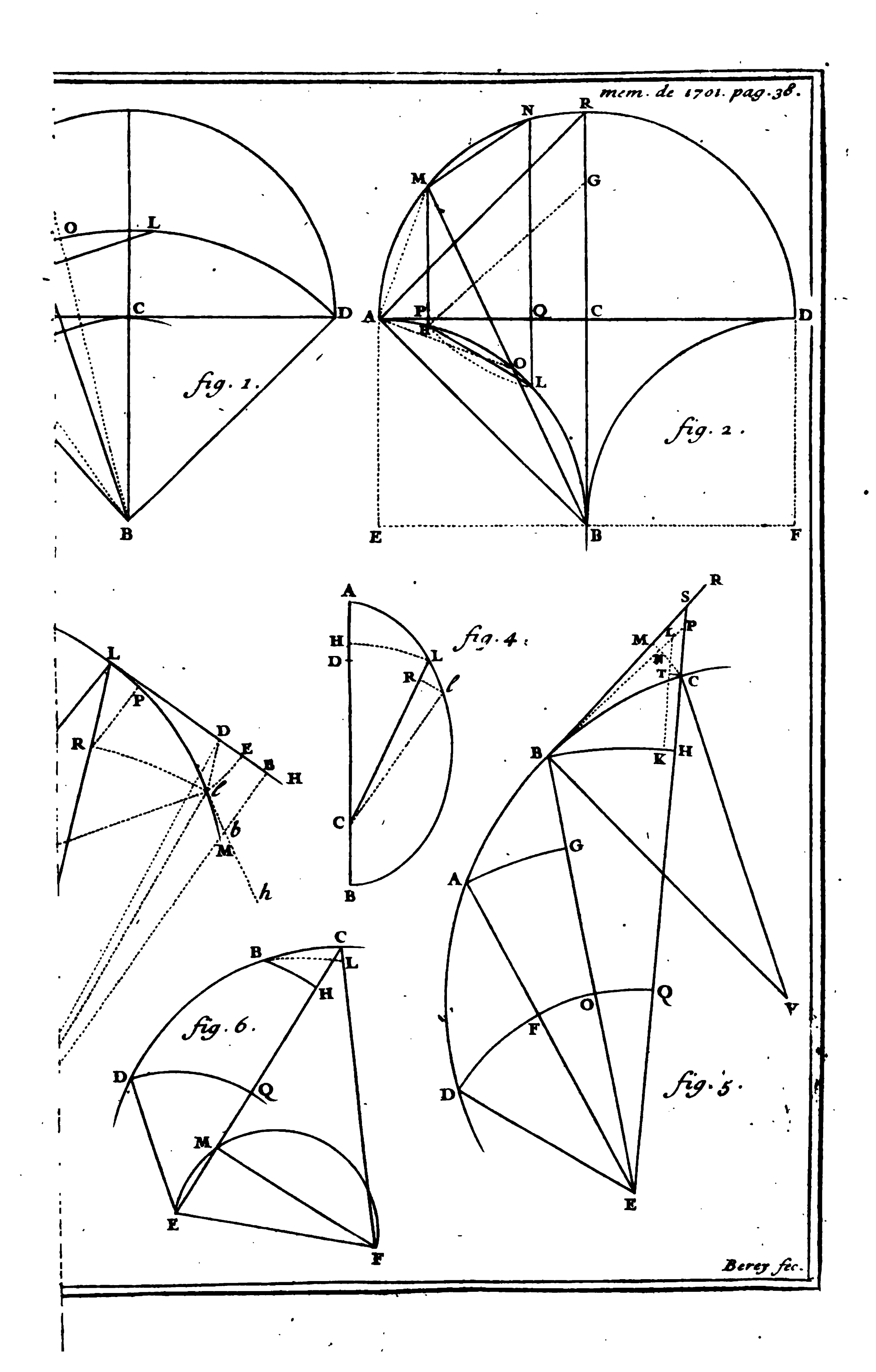
5°. $f = \frac{rydz^2ds^2 + aardydsdds - aards^2ddy}{ydzdt^2 \times \overline{yydz - mydz + andy}}$.

6°. $f = \frac{rdzds^2 + rdzdy^2 + rydyddz - rydzddy}{dt^2 \times \overline{yydz - mydz + andy}}$.

XXVII. Voilà d'une maniere encore infiniment generale (c'eſt-à-dire ſans y ſuppoſer encore rien de conſtant, hors la grandeur a) pour l'hypotheſe des Ordonnées concourantes en un même point E, pendant que les Forces centrales tendent à un autre quelconque F pris auſſi dans le plan de la Courbe. Mais ſi l'on veut que ces deux points ſoient le même comme cy-deſſus, art. 20. 21. 22. 23. 24. & 25. Alors EF ſe trouvant nulle; & par conſequent auſſi $EM\ (m) = o = MF\ (n)$, & $CF\ (r) = CE\ (y)$, ces ſix formules du precedent art. 26. ſe changeront en celles de l'art. 20. que je ne repete point icy, étant aiſé de les déduire de celles-ci.

Je ne diray rien non plus de tout ce que ces ſix Regles du precedent article 26. pourroient encore en fournir de particulieres, ſelon que l'on rendroit E ou F infiniment éloigné, & ſelon la varieté infinie de tout ce qu'on y peut ſuppoſer de conſtant; tout cela étant preſentement trop aiſé pour s'y arrêter davantage.

Tout ce que l'on peut faire d'hypotheſes des temps,



mem. de 1701. pag. 38.
fig. 1.
fig. 2.
fig. 4.
fig. 5.
fig. 6.
Berey fec.

peut aussi diversifier ces Regles en une infinité d'autres manieres : Par exemple, si l'on veut avec Kepler, M. Newton, & M. Leibnitz, que les temps dt soient comme les produits $CF \times BL$ correspondans, ou $dt = CF \times BL$, dont BL est un arc décrit du centre F ; cet arc étant $= \frac{ydx - mdx + ndy}{r}$ (art. 17.) $= \frac{yydz - mydz + andy}{ar}$, & $CF = r$, il n'y aura qu'à substituer $ydx - mdx + ndy$ à la place de dt dans les trois premieres de ces six Regles, & $\frac{yydz - mydz + adny}{a}$ dans les trois dernieres, pour les rendre toutes propres & particulieres à l'hypothese de ces trois Auteurs, sans cependant qu'elles cessent d'être infiniment generales, cette hypothese n'y introduisant encore rien de constant. Toutes ces Regles se reduiront de même à telle autre hypothese des temps qu'on voudra faire ; ainsi cet exemple suffit.

XXVIII. Je finis donc en remarquant seulement que si au lieu des temps qui entrent dans les Regles precedentes des Forces centrales, on y veut introduire les vîtesses des corps qui décrivent les Courbes en question, il n'y aura (en prenant v pour ces vîtesses) qu'à y substituer par tout $\frac{ds^2}{vv}$ à la place de dt^2, à cause de $\frac{ds}{dt} = v$, ou de $\frac{ds}{v} = dt$; Ce qui pourra être d'un grand usage tant pour le choix des hypotheses & des temps en Astronomie, que pour la solution des Problêmes où les vîtesses seroient données au lieu des temps.

Par exemple dans l'article 6. cy-dessus, ayant trouvé $\frac{2a}{bbrr} = y = \frac{ds^2}{r^3 dz^2} - \frac{2a + 4r}{bbrr}$, ou $\frac{4a - 4r}{bbr} = \frac{ds^2}{rrdz^2}$ (*hyp.*) $= \frac{ds^2}{dt^2} = vv$; l'on aura $v = \frac{2}{b}\sqrt{\frac{a-r}{r}}$ pour la vîtesse de la Planette ou du corps qui décriroit l'Ellipse ordinaire dans l'hypothese de $dt = rdz$, c'est-à-dire, dans des Temps qui seroient comme les Aires prises à la maniere de Kepler, de M. Newton, & de M. Leibnitz.

De même si l'on introduit v à la place des valeurs de $\frac{ds}{dt}$, qu'on a trouvées dans le Memoire du 13. Novembre de 1700. où j'ay démontré les Forces centrales ou les Pesanteurs necessaires aux Planetes pour leur faire décrire les Orbes qu'on leur a supposé jusqu'ici, on trouvera aussi

Prob. 1. $v = \frac{2}{b}\sqrt{\frac{a-r}{r}}$.

Prob. 2. $v = \frac{2}{mb}\sqrt{\frac{1}{rxa-r}}$.

Prob. 3. $v = \frac{2ar\sqrt{2aamm+2r^4-ccrr}}{3r^4+aamm-ccrr}$.

Prob. 4. $v = \frac{2am\sqrt{2aamm+2r^4-ccrr}}{3aammr+r^5-ccr^3}$.

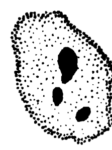
Prob. 5. $v = \frac{4a^3+4acc-2arr}{3aab+bcc+brr}$.

Prob. 6. $v = \frac{2a}{rr+aa-cc}$.

Dans lesquelles valeurs de v, il n'y a que r de grandeurs variables. Ce qui donnera le rapport des vîtesses de la Planete dans tous les points de son Orbe, selon l'une & l'autre hypothese des temps proposés dans ces Problêmes; & ce qui comparé aux observations Astronomiques peut aider aussi à determiner laquelle de ces deux hypotheses est preferable à l'autre. Mais cela nous meneroit trop loin, outre que je ne me suis peut-être déja que trop étendu pour un simple Memoire.

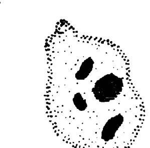
OBSERVATIONS

Taches observées dans le Soleil.



Ianvier 1701.





OBSERVATIONS DES TACHES DU SOLEIL,

qui ont paru vers les derniers jours du mois de Decembre de l'année derniere 1700.

PAR M. DE LA HIRE.

LE 30e de Decembre dernier j'apperçûs plusieurs Taches dans le Soleil, qui faisoient ensemble une masse fort considerable ; la plus obscure de ces Taches qui étoit la suivante, passa au Meridien à $17''\frac{1}{2}$ après le centre du Soleil, & parconsequent elle étoit éloignée d'un Meridien mené par le centre du Soleil de $4'.\ 22''$. Toutes ces Taches ensemble occupoient sur la surface du Soleil $2'\frac{1}{2}$ environ, ce qu'on ne pût pas déterminer bien exactement à cause qu'il y en avoit une grande quantité de petites qui environnoient les plus grosses. Les deux jours suivans le ciel fut couvert, & on ne pût pas les voir ; mais le 2e jour de Janvier de cette année 1701. je les observay encore & elles étoient environ aux trois quarts du Soleil & très-proche du parallele qui passoit par son centre. 1701. 19. Janvier

On ne peut pas douter que ces Taches n'ayent paru tout d'un coup sur le disque du Soleil & plus grandes que dans la suite. Car le 28. de Decembre, deux jours avant que je les eusse apperçûës, j'examinay avec soin le disque apparent du Soleil & je n'y remarquay aucune Tache, quoiqu'elles eussent dû paroître vers le quart de son diametre, si elles avoient été visibles ; le 29. le ciel fut couvert & je les apperçûs le 30. à midy.

Le ciel ayant toûjours été couvert jusqu'au temps où elles ont dû passer dans la partie opposée du Soleil, je n'ay pû les suivre : mais depuis, après le temps dans lequel elles ont dû faire une demie revolution derriere le Soleil, j'ay cherché avec soin s'il n'y avoit point quelque reste de ces

Taches vers l'endroit où elles devoient reparoître, mais je n'y ay pû rien appercevoir.

Je remarque que l'on pourroit croire que ces Taches seroient les mêmes que celles qui parurent deux mois auparavant, & qu'elles s'étoient cachées au dedans du Soleil suivant le systême que j'ay fait de ces Taches : Mais ce qui me paroît plus digne de consideration dans ces Taches, c'est qu'elles paroissent d'abord presque toûjours plus grandes que dans la suite, & qu'elles ne disparoissent jamais tout d'un coup comme elles commencent à paroître, mais peu à peu jusqu'à ce qu'elles se dissipent entierement.

Si je compare ces Taches avec celles qui avoient paru deux mois auparavant, & si l'on suppose que ce soit la même matiere qui les ait produites, suivant mon systême, je trouve qu'elles devroient avoir fait deux revolutions entieres dans l'espace de 54 jours à peu près, ce qu'on ne peut pas bien déterminer par les raisons que j'ay dites cy-devant, & par consequent leur revolution autour du Soleil seroit de 27 jours environ, ce qui ne s'écarte pas beaucoup de la revolution que j'avois déterminée par la precedente en la comparant avec celle qui avoit paru 5 ans auparavant. Mais il vaut bien mieux pour ces sortes de déterminations, se servir d'un grand nombre de revolutions que de deux ou trois seulement. On peut voir dans les figures suivantes la forme & la disposition de ces Taches comme je les ay observées avec une grande Lunete.

OBSERVATIONS

SUR LE RAFINAGE DE L'ARGENT.

PAR M. HOMBERG.

1701. 26. Fevrier.

LA maniere ordinaire dont on se sert pour rafiner l'Or & l'Argent consiste en une operation qu'on appelle communément la coupelle. Elle se fait ou par le moyen du Plomb ou par le moyen de l'Antimoine, l'une & l'autre

sont des operations fort penibles lorsqu'on les veut faire un peu en grand.

J'ay fait plusieurs tentatives pour abreger cette operation, j'en ay rapporté mes observations à la Compagnie, il y a quatre ou cinq ans. J'ay donné dans ce temps differens moyens pour purifier l'Argent selon les differens metaux dont l'Argent peut être allié, parmi lesquels j'ay proposé de le calciner par le soulfre commun lorsqu'il est allié de cuivre, ce qui se fait fort aisément, & de le degager ensuite du soulfre par les sels fixes, le cuivre par ce moyen reste dans les scories & l'Argent paroît fin, le tout avec moins de peines & en moins de temps que si on avoit mis l'Argent au plomb pour le separer du cuivre.

Mais comme les sels fixes qu'on employe pour absorber le soulfre commun qui avoit servi à calciner l'Argent, ne laissent pas d'être chers, & qu'il faut beaucoup d'attention pour ne pas perdre de l'Argent, je me suis avisé de me servir d'un autre moyen qui fait mieux & qui coûte moins, que voicy.

L'on calcine l'Argent par la moitié de son poids de soulfre commun, & lorsque le tout est bien fondu ensemble l'on jette dessus à differentes reprises de la limaille de fer autant qu'il en convient, ce qui se juge aisément dans l'operation, ce soulfre quitte aussi tôt l'Argent se joint au fer, & ils se convertissent tous deux en scories qui surnagent l'Argent, & l'Argent se trouve fin au fond du creuset.

Je me suis servi dans le commencement des sels alcalis pour absorber les sels acides du soulfre commun, qui avoient reduit l'Argent en masse brune & aiguillée approchante de l'Antimoine. Les effets connus & très-communs de ces deux sels, lorsqu'ils se rencontrent, m'ont donné cette idée, dont j'ay été d'abord assés content ; mais ayant consideré la grande avidité avec laquelle le soulfre commun s'attache au fer & se joint avec luy presque inseparablement, je me suis imaginé qu'il le pourroit bien faire aussi dans cette operation.

C'est une observation fort curieuse en Chimie qu'un

même diſſolvant qui peut diſſoudre pluſieurs metaux, en diſſout toûjours les uns plus aiſément & les autres plus difficilement, & lorſqu'il en a diſſout un des difficiles à diſſoudre, qu'il le lâche & le laiſſe tomber en Chaux; lors qu'on met dans cette diſſolution un de ces metaux qu'il diſſout plus aiſément, ce qui ſe voit auſſi bien dans les Eauës regales que dans les Eauës fortes, j'appelle un metail plus difficile à diſſoudre que l'autre, lorſqu'il demande un diſſolvant plus deflegmé que l'autre pour en être diſſout.

Quand on a diſſout de l'Or dans l'eau regale, ſi l'on met de l'étain dans cette diſſolution, l'Or ſe precipitera au fond du vaiſſeau en une poudre violete à meſure que l'eau regale diſſoudra l'étain, il arrive la même choſe lorſqu'on met un morceau de cuivre dans la diſſolution de l'Argent, l'eau forte quitte l'Argent en rongeant le cuivre, ce qui fait que l'Argent ſe precipite en une Chaux argentine au fond du vaiſſeau à meſure que le cuivre s'y diſſout, & ſi enſuite on met du fer dans cette derniere diſſolution, le cuivre s'y precipite en une poudre rouge par l'approche du fer comme l'Argent s'étoit precipité par l'approche du cuivre.

Il arrive à peu près la même choſe dans nôtre rafinage de l'Argent par le ſoulfre commun, & par la limaille de fer. Le ſoulfre commun contient une grande quantité de ſels acides ſemblable à l'eau forte, ces ſels étant mis en mouvement par le feu, ſont capables de diſſoudre l'Argent, & lorſqu'on y ajoûte du fer, le diſſolvant, ou le ſoulfre quitte l'argent en diſſolvant le fer, qui eſt un metail plus aiſé à diſſoudre que n'eſt l'Argent.

La cauſe pourquoy un metail eſt plus aiſé à diſſoudre qu'un autre, dépend apparemment de la tiſſure differente de ces metaux, & ſelon que les petites parties d'un metail ſont plus approchées les unes des autres, les pointes du diſſolvant doivent trouver plus de reſiſtence à s'introduire dans les interſtices pour écarter ces petites parties les unes des autres, car nos diſſolvans n'entrent pas dans la ſubſtance même des metaux, pour en deſunir les principes qui les compoſent, ils ne font que ſe gliſſer dans les interſtices de

ces petites parties, en les rangeant & en les écartant les unes des autres sans blesser ces petites parties, comme feroit à peu près un poinçon qui perce une corde de crin sans percer aucuns des crins qui composent la corde.

Nous disons donc que ces pointes des dissolvans trouvent des entrées plus faciles dans un metail dont le tissu n'est pas bien pressé que dans un autre metail dont le tissu est plus pressé, ce qui convient assés avec les differens poids des metaux qui se dissolvent par un même dissolvant, en prenant les metaux les plus legers pour ceux qui ont le tissu plus lâche & *vice versà*. Ainsi l'étain étant plus leger que n'est l'Or, il se dissout plus aisément que ne fait l'Or, aussi precipite-t-il la dissolution de l'Or; & le fer étant plus leger que n'est le cuivre, & le cuivre plus leger que n'est l'Argent, ils se dissolvent selon cet ordre les uns plus aisément que les autres, & se precipitent de même les uns les autres. Et le même metail, lorsque par une industrie on en a resserré les pores, *p*, *e*. en l'écruisant, est plus long à dissoudre que lorsque par la recuite ces pores se sont remis à leur état naturel.

J'ay dit que dans les dissolutions par l'eau forte, le cuivre precipite l'Argent, & que le fer precipite le cuivre, c'est-à-dire que le metail le plus difficile à dissoudre se precipite le premier, & que le moins difficile se precipite ensuite. Il paroît qu'il n'arrive pas tout à fait la même chose dans nôtre operation par le soulfre, puisqu'il ne s'y precipite que l'argent seul, le cuivre restant mêlé avec le fer dans les scories, ce qui paroît se contredire. La raison de cette difference ne consiste qu'en ce qu'on ne laisse pas assés long-temps le mêlange au grand feu pour que le fer puisse absorber aussi bien le soulfre commun qui a dissout le cuivre, comme il avoit absorbé celuy qui avoit dissout l'Argent, ce qui arriveroit infailliblement, si on continuoit le feu, mais comme les metaux qui sont les plus difficiles à dissoudre, se precipitent les premiers, & que d'ailleurs on ne fait cette operation que pour separer le cuivre d'avec l'Argent, on retire le creuset du feu, dès qu'on juge que l'Argent s'est

s'est precipité, sans attendre que le cuivre se soit precipité aussi, ce qui se connoîtra assés dans l'operation même. Le temps où je retire le creuset du feu, est lorsque le fer commence à être en parfaite fusion. Si on le laisse plus longtemps, une partie du cuivre se precipite aussi, il se remêle avec l'Argent, & il faut recommencer l'operation.

REMARQUES
SUR L'ECLIPSE DE LUNE
arrivée le 22. *Février* 1701.

PAR M. DE LA HIRE.

1701. 12. Mars.

LE ciel ayant été entierement couvert à Paris dans le temps de cette Eclipse, on n'en n'a pû faire aucune observation. Mais elle a été vûë en plusieurs endroits dont voicy un Extrait de ce qui m'en a été envoyé par les Astronomes qui l'ont observée.

Le Reverend Pere Simeon de S. Jean-Baptiste Carme Déchaussé, a observé à Toulon le commencement à $10^h. 33'. 45''$. Le milieu à $11^h. 44'. 8''$, & la fin à $12^h. 56'. 30''$. Sa durée $2^h. 22'. 46''$. Sa quantité 6 doigts $8' \frac{1}{2}$. Il ne me marque point dans sa Lettre, de quels instrumens il s'est servy pour observer, ny de quelle horloge, ny enfin comment il l'avoit reglée.

Mais M. Eisenchmid fort habile Astronome, & qui nous est connu par les correspondances astronomiques que nous entretenons avec luy, a eu aussi le temps très-favorable à Strasbourg, & voicy l'observation qu'il en a faite.

Commencement de la Penombre,	$10^h.$	$34'.$	$9''.$
Commencement de l'Eclipse,	10	37	37
L'ombre au commencement de la mer des humeurs,	10	46	1
Le milieu de Tycho par l'ombre & Grimaldi,	10	53	51
L'ombre à Fracastorius,	11	28	49

Petavius dans l'ombre,	11h.	40'.	11".
Grimaldus fort de l'ombre,	11	46	53
Langrenus dans l'ombre, ce qu'elle n'a pas passé,	12	0	45
Le milieu de Gassendi,	12	24	16
Tout Tycho sorti de l'ombre,	12	36	37
Fin de l'Eclipse,	12	56	45
Fin de la Penombre,	12	59	19

Ainsi suivant l'observation de M. Eisenchmid, la durée de cette Eclipse n'est que de 2h. 19'. 8". & le milieu a été à Strasbourg à 11h. 47'. 11". Mais si on reduit ce temps à Paris en ôtant 22'. d'heure qui est la difference de longitude de ces deux Villes, comme nous le sçavons par plusieurs observations exactes des Satelites de ♃, le milieu auroit dû être à Paris à 11h. 25'. 11". lequel on a mis dans les Ephemerides de l'Academie à 11h. 18'. 41". Donc difference de l'observation 6'. 30". ce qui ne me paroît pas considerable dans les circonstances de cette Eclipse dont l'ombre n'a pas été bien terminée, comme le remarque M. Eisenchmid, & sur tout dans l'observation du commencement & de la fin qui sont toûjours très-difficiles à observer dans les Eclipses partiales, c'est pourquoy il ajoûte dans sa Lettre que cette observation ne pourroit pas servir commodément à trouver les differences de longitude.

Pour ce qui est de la durée de cette Eclipse, on l'avoit donnée de 2h. 20'. 8". & celle du Pere Simeon, de 2h. 22'. 46". & si les observations ne s'accordent pas entr'elles, on ne doit pas s'étonner si le calcul s'en écarte un peu.

M. Eisenchmid dit que la quantité a été de 6 doigts assés precisément & non pas plus, mais comme le bord de l'ombre n'étoit pas bien terminé, elle a pû paroître plus grande qu'elle n'étoit, en effet on l'avoit marquée dans les Ephemerides de l'Academie de 5 doigts 44'.

Enfin si l'on compare l'observation de M. Eisenchmid avec celle du Pere Simeon les ayant reduites toutes deux au même meridien, on trouve qu'elles sont differentes de plus de 4' $\frac{1}{2}$ ce qui me fait soupçonner quelque erreur

dans l'observation, ou de la difficulté à la déterminer.

On pourroit encore ajoûter qu'il y a toûjours dans les Eclipses de Lune, & sur tout dans les partiales des causes physiques qui peuvent les éloigner du vray temps où elles pouroient paroître, & comme ces causes sont inconstantes & variables, on ne sçauroit pour l'ordinaire donner ces sortes d'Eclipses par le calcul, qu'à quelques minutes près de ce qu'elles paroissent comme j'en ay averty dans la Preface de mes Tables tant de la premiere Edition que de la seconde.

Cette Eclipse suivant les Ephemerides de Mezzavaccha reduites à Paris, devoit commencer à $10^h. 0'. 31''$. & finir à $11^h. 25'. 21''$. Son milieu auroit donc été à $11^h. 12'. 56''$, & la quantité de 7 doigts 6'. ce qui s'écarte beaucoup des observations que je viens de rapporter, comme on le peut voir.

OBSERVATION D'ALDEBARAM caché par la Lune à Marseille le 26. Fevrier 1701. au soir.

ALdebaram sur le bord Oriental qui est le bord obscur de la Lune, à $6^h. 43'. 53''$. oculation entiere d'Aldebaram, à $6^h. 46'. 18''$.

Elle s'est faite vers la partie obscure de la Lune au milieu de Mare-Imbrium dans une ligne droite qui passeroit entre Timocharis & Archimede, & qui iroit aboutir à la tache de Cleomede, au côté le plus proche de Mare-Crisium.

Commencement de la sortie d'Aldebaram $7^h. 55'. 53''$.

Aldebaram entierement sorti à l'extremité 7. 58. 23.

La Lunette dont on s'est servi dans cette observation, est de 18 piés de foyer à deux verres convexes.

REMARQUES

REMARQUES

sur une Comette observée à Pekin le mois de Fevrier de l'année 1699. par le P. de Fontenay de la Compagnie de JESUS.

LE P. Fontenay apperçût le 17. Fevrier 1699. à Pekin à 9. heures du soir une étoile nebuleuse proche le genoüil droit de Cephée, appellé *y* dans Bayer.

Il observa regulierement tous les jours depuis le 17. jusjusqu'au 26. Fevrier au soir.

Le 17. cette étoile luy parut de la 2e grandeur: Le 23. elle luy parut de la 3e grandeur tout au plus, le 25. de la 4e, & le 26. de la 6e grandeur.

Afin de determiner dans le ciel le lieu de cette Comette; il imagina des lignes droites, qui menées par differentes étoiles, se coupoient dans la Comette ou fort près d'elle au temps de chaque observation. Il nous a marqué ces étoiles par leurs constellations, & par les lettres qui les distinguent dans Bayer. Quoique cette methode ne soit pas des plus exactes, elle suffit neanmoins pour les Comettes, surtout lorsqu'elle est pratiquée par un homme accoutumé à observer le ciel.

Avec les élemens que donne le P. de Fontenay j'ay tracé la route de cette Comette, sur les Cartes celestes du P. Parties & sur les globes de Coronelly, pour en conclure les Déclinaisons & les Ascensions droites de la Comette: les conclusions se sont trouvées les mêmes presque par tout, excepté lorsque les positions des étoiles dans les Cartes ont été differentes des positions sur le globe.

Jours	Heures	Déclinaison	Ascension droite
17	9 $\frac{1}{4}$ soir	77°	35°. 30.
18	4 $\frac{1}{4}$ matin	76 40'	71 4
19	9 soir	74	37 3

Jours	Heures	Declinaison		Ascension droite	
20	8 soir	57	30	69	1
21	8 $\frac{1}{4}$	48	30	72	30
22	8 $\frac{1}{4}$	41	50	74	40
23	8	35	40	77	40
25	8	27	10	80	20
26	7	23	30	81	

La difference d'Ascension droite du 17 à 9 $\frac{1}{4}$ jusqu'au 18. à 9^h. est de $41^o. 30'$.

Du 18. à 9^h. jusqu'au 20. à 8^h. de 37°.

Du 20. au 21.	3	30′
Du 21. au 22.	3	20′
Du 22. au 23.	3	
Du 23. au 25.	2°.	40′
Du 25. au 26.		40′

Le mouvement de cette Comette étoit d'Occident en Orient, déclinant du Septentrion au Midy ; ce mouvement d'Occident en Orient, a été plus lent, lorsque la grandeur apparente de la Comette a diminué.

La trace de cette Comette dans le ciel, est sensiblement une portion d'un grand cercle de la Sphere, qui coupe l'écliptique vers le 21. des Jumeaux.

L'angle de ce cercle avec l'écliptique est d'environ $73^o 56'$.

On peut comparer les observations de Pekin avec celles qui ont été faites à l'Observatoire Royal.

COMPARAISON DES OBSERVATIONS de la Comette de 1699. faites à la Chine par le R. P. Fontenay, rapportées à l'Academie par le R. P. Gouye, le 12. Mars 1701. avec celles qui en furent faites à l'Observatoire Royal de Paris.

PAR M^{rs}. CASSINI & MARALDI.

LE P. Fontenay apperçût cette Comette à Pekin le 17. Fevrier à 9 heures du soir en forme d'une étoile

nebuleuse proche le genoüil droit de Cephée. Pour lors elle luy parut de la deuxiéme grandeur. Le 23. elle luy parut de la troisiéme grandeur, le 25. de la quatriéme & le 26. de la sixiéme grandeur.

Monsieur Maraldi apperçût cette Comette à l'Observatoire Royal dans l'ouverture des nuages le soir du 19. Fevrier aprés plusieurs jours de mauvais temps en forme d'une étoile nebuleuse de la troisiéme grandeur.

Nous marquâmes sa situation à l'égard de quatre petites étoiles qui sont proche du cercle Polaire artique entre la chaire de Cassiopée & la tête de la grande Ourse presque en ligne droite entre elles & avec le Pôle, avec lesquelles on s'apperçût en peu de temps qu'elle changeoit de configuration, allant par son mouvement propre vers le Midy, déclinant vers l'Occident. A 8 heures & un quart, elle étoit à l'Occident de deux plus Septentrionales avec lesquelles elle faisoit un triangle presque équilateral.

En continuant de la comparer par cette maniere aux étoiles prochaines jusqu'au 26. de Fevrier, on trouva qu'elle venoit de passer ce jour-là l'Ecliptique en 22 degrez & demy des Jumeaux.

Le P. Gouye ayant calculé les lieux de la Comette jusques à ce jour là par les observations du P. Fontenay, trouve que sa route décrite sur le globe coupoit l'Ecliptique vers le 21 degrez des Jumeaux, & en ce même jour il luy assigne la déclinaison de 23 degrez & demy, qui est la déclinaison qui luy convenoit à l'heure de l'observation de la Chine, même par nos observations.

Le P. Gouye calcule l'angle que le cercle de la Comette fit avec l'Ecliptique de 73 degrez 56 minutes, & nous trouvâmes par nos observations que la Comette passa à 14 degrez de distance du Pole de l'Ecliptique, ce qui peut servir à examiner sa parallaxe.

Nous continuâmes à voir la Comette à la vûë simple, jusques au 2 de Mars, & la comparant aux étoiles de la main orientale, & de la tête d'Orion, nous la trouvâmes en 24 degrez 35 minutes des Jumeaax avec 9 degrez 15

minutes de latitude meridionale.

Le 6. Mars on ne la voyoit plus à la vûë simple, mais nous la trouvâmes par la Lunete d'un sextans proche des étoiles, qui sont dans l'épaule orientale d'Orion.

On ne l'a plus vû depuis ce temps-là, tant à cause des nuages, qu'à cause de la clarté de la Lune qui traversa le chemin de la Comette le 10. Mars à l'endroit où elle avoit passé le dernier Février.

En comparant les observations ensemble nous trouvâmes par la methode que nous avons expliquée dans le Livre de la Comette de 1664. que celle-cy avoit été à son Perigée le matin du 17 Février qui fut le même jour que le P. Fontenay la vit le soir à Pekin.

Quand il s'est rencontré que cette Comette étoit proche de deux étoiles qui étoient ensemble dans sa route, nous l'avons observée à diverses heures de la nuit, quand sa route passoit presque par nôtre Zenit, & quand elle en déclinoit beaucoup, & pour lors nous n'y avons pas trouvé de variation qu'on pût attribuer à sa parallaxe.

Cette maniere de la chercher est plus certaine que celle de la déterminer par des observations faites à la hâte en des lieux éloignés l'un de l'autre.

Comme les étoiles avec lesquelles nous comparâmes la Comette le 19. de Février, nous parurent dans une configuration un peu differente de celle que nous avions décrite autrefois, nous les comparâmes avec les descriptions qui en avoient été faites par d'autres Astronomes, pour voir si elles s'accordoient ensemble. Tycho-Brahé les décrit dans la constellation de la petite Ourse, & il en met quatre en ligne droite entre elles, & avec le Pôle, & fait la plus Septentrionale de ces quatre un peu plus Meridionale que le cercle Polaire arctique. Bayer les décrit dans la constellation de Persée, & il fait la penultiéme vers le Midy un peu plus Occidentale que les trois autres.

Il a été imité dans cette description de plusieurs outres Auteurs. Le Pere Riccioli les rapporte de Tycho avec la

correction de peu de minutes. M. Royer & le Pere Coronelli se conforment au P. Riccioli, & les mettent dans la Girafe dans la même configuration.

Au temps de nos observations de la Comette, les deux plus Meridionales se voyoient en ligne droite avec la plus Septentrionale, mais la plus proche de la plus Septentrionale paroissoit beaucoup plus Occidentale que les autres.

Cette difference nous donna lieu de douter si elle ne seroit point arrivée par quelque mouvement particulier de cette étoile vers l'Occident, qui seroit une nouveauté bien considerable, n'y en ayant point jusqu'à present parmy celles qui passent pour fixes, qui ait tant changé de situation à l'égard des autres. On douta aussi, si l'étoile marquée par tant d'Astronomes en ligne droite avec les trois autres, n'auroit point disparu, comme il est arrivé à d'autres étoiles fixes, & si celle qui se voyoit si éloignée de cette ligne droite, ne seroit pas imperceptible quand l'autre qui est dans cette ligne droite est visible. Il paroît que cette étoile a été observée attentivement par Tycho, puisqu'il la nomme obscure; & en effet elle est plus obscure que les trois autres. Par la Lunette elle paroissoit double.

Nous y avons fait attention depuis, & il nous a paru que parmy ces étoiles & les prochaines, il y en a de celles qui se voyent beaucoup plus clairement en certains temps qu'en certains autres, comme il arrive à quelques autres étoiles qui sont en d'autres constellations, & qui sont sujetes à une variation si grande, qu'elles se perdent pendant long-temps de vûë, & ensuite paroissent de nouveau.

Ayant décrit ces étoiles de la maniere qu'on les voyoit alors avec la situation de la Comette à leur égard, & l'observant dans la suite autant de fois que le ciel se découvroit en cet endroit, on s'apperçût évidemment que son mouvement qui la portoit du Septentrion vers le Midy, étoit dirigé vers la petite constellation de la Chevre, & vers sa belle étoile de la premiere grandeur.

Après y avoir remarqué à 8 heures & un quart, qu'elle étoit à l'Occident des deux plus Septentrionales qui sont

proches du cercle Polaire, & faisoit avec elles un triangle presque équilateral, les nuages ne permirent pas de déterminer plus exactement sa situation.

Mais à 9^h. 45', la Comette s'étoit plus approchée de la seconde, & son bord Meridional touchoit une ligne droite qui va de la seconde à une plus Orientale. Le triangle avec les deux plus Septentrionales étoit rectangle à la seconde, & la Comette étoit un peu plus proche de la seconde que de la premiere. Sa configuration avec ces étoiles corrigées montre sa situation en 13 degrez des Jumeaux, avec une latitude Septentrionale de 41 degrez.

A 11^h. 15', le bord suivant de la Comette quittoit cette ligne droite. A 11^h. 38', elle faisoit un triangle isochele avec la premiere & la troisiéme, d'où elle étoit éloignée de deux tiers de la distance de ces deux étoiles; Elle me paroissoit à la vûë simple un peu moindre que les étoiles de la troisiéme grandeur, mais par la Lunette elle paroissoit plus grande que Jupiter ne paroît par la même Lunette. Elle avoit une petite chevelure dont la direction étoit difficile à déterminer.

Le matin suivant à 5 . 25, la Comette s'étoit approchée de la troisiéme de ces étoiles que Tycho appelle la Seconde en les comptant du Midy au Septentrion, & étant observée par la Machine parallatique, elle parut plus Occidentale de 18' 53'' de temps, qui font 4 degrez 43' de difference d'Ascension droite, & plus Septentrionale de 8'. Ayant supposé la longitude & la latitude de cette étoile corrigée par les observations, on a calculé la longitude de la Comette en 14 degrez 12' des Jumeaux avec une latitude de Septentrionale de 37 degrez 57 minutes.

On prit la hauteur méridienne de l'étoile la plus Septentrionale des 4 dans la partie inferieure de son cercle de 24 degrez 40' en ayant ôté 2' de refraction, reste la hauteur corrigée de 24^d. 38', qui étant ajoûtée à la bassesse de l'Equinoxial sous l'horison de 41^d. 10' donne sa déclinaison Septentrionale de 65^d. 48'.

Le cercle Polaire est éloigné de l'Equinoxial de 66 31.

Donc cette étoile est éloignée du cercle Polaire vers le Midy de 43'. On tire la même distance de cette étoile au cercle Polaire des Tables Tychoniciennes. Le même jour 20. Février à 8^h. du soir, le ciel s'étant découvert à l'endroit où étoit la Comette, on la vît éloignée de 4^d. de la plus Méridionale des 4 décrites cy-dessus, & dans une ligne droite avec cette étoile & avec la moyenne de trois autres plus Méridionales, qui se trouve par les observations en 15° 3' des Jumeaux, avec une latitude Septentrionale de 30° 50'. Les Cartes & les Catalogues les marquent dans une situation differente de celle qu'on observe presentement.

En même temps la Comette etoit aussi dans une ligne droite avec Capella, & avec la plus Méridionale de ces trois dont la longitude est 15^d. 50'. environ des Jumeaux avec une latitude Septentrionale de 28^d. 40'. Suivant la correction de ces étoiles, la Comette étoit en 17^d. 37'. des Jumeaux avec une latitude Septentrionale de 32^d. 10'.

On observa que pendant 3^h. la Comette qui s'avançoit vers le Midy, ne quittoit point la ligne droite qui alloit par l'étoile plus Méridionale des trois à Capella. Quoique dans la revolution journaliere d'Orient en Occident, cette ligne changeât d'inclinaison au cercle vertical, & que vers les 11^h. du soir elle fut presque parallele à l'horison. Ce qu'on remarqua pour pouvoir juger de la parallaxe de la Comette en comparant cette observation avec les precedentes & les suivantes.

Les deux jours suivans le ciel fut couvert, de sorte qu'il nous fut impossible de voir la Comette.

Nous perdîmes donc l'occasion de la voir au Zenit, où elle devoit passer le 24 au soir, ce qui nous auroit donné la plus grande commodité qu'on pût souhaiter de faire pendant toute la nuit des observations propres pour trouver sa parallaxe, & déterminer sa distance de la terre, en comparant les observations faites au Zenith le soir avec celles qu'on auroit faites proche de l'horison le matin.

Nous perdîmes aussi la belle observation que nous aurions pû faire de la conjonction de la Comette avec Ca-

pellas, qu'elle dût presque toucher par sa cheveleure, ce qui auroit aussi servi excellemment au même usage ; & enfin nous perdîmes la commodité de voir la Comette dans le parallele qui rase l'horison de Paris ; qui furent les Phenomenes qui arriverent pendant ces jours de mauvais temps.

Cependant ayant tiré un grand cercle par les lieux de la Comette observez jusqu'alors, nous trouvâmes qu'il passoit à peu de degrez de distance du Pole Septentrional, ce qui pourra avoir donné occasion aux gens de mer qui observent souvent l'étoile Polaire de voir cette Comette, qui les jours précedens en avoit passé assés proche, lorsque le ciel étoit couvert à Paris.

Nous vîmes aussi que ce grand cercle passoit par la constellation de Cephée, comme la Comette du mois de Septembre précedent, & qu'elle y avoit passé par un mouvement opposé.

Nous trouvâmes qu'elle avoit passé à 12 degrez de distance du Pole de l'Ecliptique un peu plus près que la précedente.

Le peu de temps pendant lequel nous avions jusqu'alors pû voir la Comette ne nous permettoit pas encore de trouver le temps & le lieu de son Perigée avec assés de justesse ; mais les observations que nous y ajoûtâmes dans la suite employées de la maniere que nous avons déja expliquée à l'Academie, nous firent connoître que la Comette avoit été à son Perigée le matin du 17 de Février, & que sa plus grande vîtesse apparente n'avoit pas été moindre que celle de la Comette qui parut au mois de Septembre dernier.

Pour sçavoir où il falloit chercher la Comette les jours suivans quand le ciel se seroit éclaircy, nous remarquâmes que le grand cercle qu'elle montroit décrire par le dos, & par la jambe occidentale d'Auriga, coupoit l'Ecliptique entre la constellation du Taureau & celle des Jumeaux, qu'il passoit par les parties plus Orientales d'Orion, & de la Colombe, ce que nous écrivîmes à nos Correspondans après l'observation.

Avant

Avant que nous eussions corrigé la configuration des quatre étoiles avec lesquelles nous avions comparé la Comette, la direction de la ligne de son mouvement tirée à leur égard, la portoit beaucoup plus proche du Pole du monde d'où nous trouvons presentement que dans sa plus grande déclinaison, elle en a été éloigné de 13 degrez presqu'autant qu'elle a passé loin du Pôle de l'Ecliptique.

Le 23. Février le ciel s'étant éclairci nous trouvâmes la Comette sur la cuisse orientale d'Auriga. Elle étoit beaucoup diminuée de grandeur apparente. Nous déterminâmes sa situation à l'égard des étoiles voisines & particulierement de trois marquées par Bayer τ, φ, χ, dont elle étoit plus Orientale.

A 7^h. & 30 minutes, nous la trouvâmes à 19^d. 58'. des Jumeaux, avec une latitude Septentrionale de 11 50

Le 24. elle étoit sur la jambe orientale d'Auriga un peu plus méridionale qu'une petite étoile de la sixiéme grandeur qui n'est pas marquée dans les Cartes; elle passa par le méridien 10 secondes après cette étoile à 6^h. 44', & sa hauteur méridienne fut trouvée de 71^d. 16', d'où l'on calcula son Ascension droite de 79^d. 52', sa déclinaison 30^d. 8', sa longitude en 21^d. 11' des Jumeaux, avec une latitude boreale de 6^d. 37'.

On voyoit dans l'ouverture de la Lunette du quart de cercle la Comette avec une étoile, d'où elle s'éloignoit & avec trois autres plus méridionales dont elle s'approchoit; & continuant à marquer la trace de son mouvement à l'égard de ces étoiles jusques à 1 heure & 5 minutes après minuit, on remarqua que cette trace étoit droite, quoique par le mouvement journalier à l'Occident elle changeât sensiblement d'inclinaison à l'égard du vertical & de l'horisontal, ce qu'elle n'auroit pas fait, si elle avoit eu une parallaxe assez sensible.

Le 25. le ciel fut couvert.

Le 26. la Comette avoit passé l'Ecliptique entre la corne Méridionale du Taureau, & le pied Septentrional des Jumeaux.

A 7h. 50' on détermina la situation de la Comette par comparaison aux etoiles prochaines, & on la trouva en 22d. 45 minutes des Jumeaux, avec une latitude Méridionale de 45 minutes. En comparant cette observation avec la precedente, on trouva que la Comette, qui par les observations précedentes avoit montre devoir couper l'Ecliptique en 22d. & demi de Jumeaux, l'avoit coupée plus précisement en 22d. 35' ce qui etoit arrive le même jour.

Le 27. à 8h. 35 on ne vît la Comette que pendant quelques minutes que la constellation d'Orion se découvrit. Elle étoit proche de deux étoiles dans la massuë d'Orion, entre la plus Occidentale de ces deux, & la pointe de la corne meridionale du Taureau.

Le 28. à 8h. 10' la Comette vûë avec la Lunette du quart de cercle étoit proche d'une petite étoile qui n'est point marquée dans les Catalogues, entre la tête & la main orientale d'Orion. Nous déterminâmes sa situation en 23 degrez 50' des Jumeaux, avec une latitude Méridionale de 5 degrez 25 minutes.

Le premier Mars à 9h. 10' la Comette étoit un peu plus méridionale que la ligne droite qui passe par les deux plus claires de la main orientale d'Orion éloignée de la plus proche à l'Occident du double de la distance de ces deux étoiles. Sa longitude étoit en 24 degrez 10 minutes des Jumeaux, avec une latitude Méridionale de 7d. 10'.

Le 2. Mars à 7h. 30' elle étoit un peu plus Septentrionale que la ligne droite tirée de la plus Occidentale de deux claires de la main à celle de la tête d'Orion en 24d. 35' des Jumeaux, avec 9d. 15' de latitude Méridionale. L'observation que nous en fismes encore le 6. Mars quand elle étoit dans l'épaule orientale d'Orion ne fût pas assés précise pour en déterminer la longitude & latitude.

Il n'y eut que 17 jours entre la premiere observation de cette Comette faite à la Chine & la derniere qui fut faite à l'Observatoire Royal, & pendant ce temps elle a parcouru environ 80d. d'un grand cercle.

DESCRIPTION DES QUATRE ETOILES proche du cercle Polaire, avec lesquelles on commença de voir cette Comette à Paris.

AFin qu'à l'avenir l'on puisse verifier, s'il y a d'un temps à l'autre une variation si grande dans la configuration des quatre étoiles, avec lesquelles on trouva la Comette dans nos premieres observations, que celle qu'on y trouvoit en les comparant avec les descriptions de divers Astronomes. M. Maraldi a déterminé leurs longitudes & latitudes de la maniere qu'on les trouvoit en ce temps-là, & on les a comparées avec celles qui leur sont assignées par le P. Ricioli qui les met dans la seconde classe, comme tirées des seules observations de Tycho.

	Par les Observations de 1699.			Par les Tables de Ricioli.			Difference.	
		D	M		D	M	D	M
La plus proche du cercle Polaire,	♊	16	48′	♊	19	33′	2	45′
Latitude Boreale,		43	19		42	53	0	26
La seconde obscure,	♊	15	58	♊	19	17	3	19
Latitude,		40	45		40	10	0	35
La troisiéme,	♊	17	5	♊	18	58	1	53.
Latitude,		37	21		37	17	0	4
La quatriéme,	♊	17	19		18	48	1	29
Latitude,		35	52		35	47	0	5

La seconde de ces étoiles par la Lunette se voit double.

Le P. Gouye en rapportant aux Globes & aux Cartes les observations de cette Comette faites à la Chine à l'égard de diverses étoiles fixes, pour en tirer l'Ascension droite, & la déclinaison, a remarqué qu'il y a quelquefois des differences d'un Auteur à l'autre dans la description des mêmes choses. C'est pourquoy il ne faudra pas faire un grand fondement sur la difference qui se trouvera entre la description de la route de cette Comette faite sur

les obſervations de Pechin, & celle qui eſt tirée des obvations de Paris, pour en conclure la parallaxe, qui après la reduction d'un meridien à l'autre, quelquefois ſeroit fort ſenſible.

Le mouvement apparent de cette Comette proche de ſon Perigée, ayant été preſque auſſi vîte que le mouvement de la Lune, elle pourroit bien avoir eu une parallaxe preſque auſſi grande.

OBSERVATION de la Conjonction de la Lune avec l'œil du Taureau Aldebaram le 19. Août 1699.

PAR M. CASSINI.

Pour tirer tous les avantages que l'on pouvoit de cette conjonction, on a obſervé le 18 Août le paſſage de la Lune & de cette étoile par le méridien, qui n'eſt ſujet à aucune variation cauſée par la parallaxe & par la refraction qui ne détournent point les Aſtres du méridien. On a auſſi obſervé le paſſage des mêmes Aſtres par le méridien le jour ſuivant pour le comparer au paſſage du jour precedent, & trouver le retardement de la Lune à l'égard de l'étoile fixe dans l'intervale de temps entre les paſſages de ces deux jours ſans aucune alteration.

On a fait auſſi le matin du 39. les obſervations neceſſaires pour déterminer le paſſage de la Lune & de l'étoile fixe par le cercle de ſix heures, où arrive la plus grande difference du paſſage cauſée par la parallaxe de la Lune, & où ces deux Aſtres avoient preſque la même refraction pour être alors à peu de diſtance l'un de l'autre: & l'on a vû que la Lune au paſſage par ce cercle a retardé 2 minutes & demy plus qu'elle ne devoit faire par un retardement proportionel à celuy qui a paru entre les deux paſſages par

le méridien, ce qui sert à trouver la parallaxe de la Lune en Ascension droite.

On a été attentif à observer la conjonction de la Lune avec Aldebaram par une Lunette de 9 pieds, par laquelle on voyoit toute la Lune & les étoiles prochaines, & qui servoit à mesurer la difference de leurs passages.

OBSERVATION

des passages de la Lune & de l'œil austral du Taureau par le méridien le 18. & le 19. Août 1699.

Le 18. Août,

A 5 heures 37′ 38″ du matin à l'Observatoire Royal, le centre de la Lune passa au méridien.

à 5 heures 38 46 le bord de la Lune quitta le méridien.

Le demidiametre de la Lune passa en 1′ 8″

Haut. merid^e de la corne superieure de la Lune,	55^d	7′	10″
De la corne inferieure	54	36	10
Hauteur du centre de la Lune,	54	51	40

Le même jour à 6^h 28 0 Aldebaram passa par le méridien.

Haut. méride d'Aldebaram 57^d 25

Aldebaram passa donc après le centre de la Lune en 0 50 22

Aldebaram retourna au méridien en 23 56 10

Aldebaram fut au cercle de 6 heures à 0 25′ 15″ après le minuit suivant.

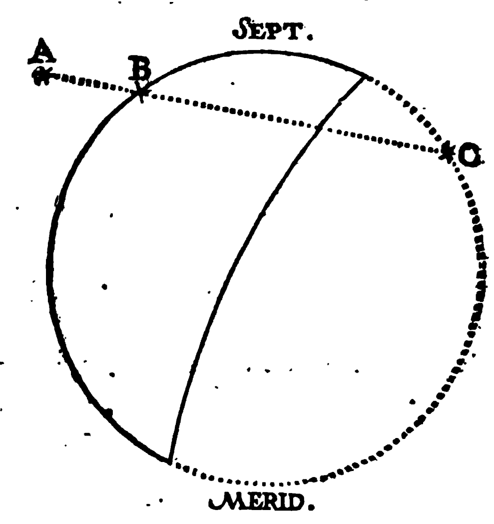
Le 19. Août,

Le 19 au matin 0 48′ 25″ le centre de la Lune passa par le cercle horaire, où l'on attendoit Aldebaram.

Aldebaram passa par le même cercle horaire à 0h 50' 52"
Le centre de la Lune
préceda Aldebaram de 2 27
Le bord suivant de la Lune
préceda Aldebaram de 1 19

A 1 heure	10'		le bord suivant de la Lune précedant Aldebaram de 51"
A 1	11	50	le même bord préceda Aldebaram de 27
A 1	23	20	le même bord préceda Aldebaram de 2

Aldebaram étoit alors plus Septentrional que le bord.



A 1h	24	20	le bord suivant de la Lune étoit avec Aldebaram dans le même cercle horaire en *A*.
1h	40	31	Aldebaram étoit éloigné de son diametre du bord Oriental de la Lune.
1	40	53	Il touchoit la Lune.
1	41	31	Il est entré entierement. En entrant dans la Lune il a paru un peu long, quoiqu'il parut rond auparavant.
2	19	21	Aldebaram sort du bord obscur de la Lune, & il parut au même instant gros comme à son ordinaire en *C*.

En comparant l'entrée totale avec la ſortie, on trouve la conjonction de la Lune avec cette étoile à 2^h $0'$ $26''$.

Dans la figure cy jointe, on donne la ſituation de la Lune à l'égard des hyades dont la ſituation eſt déterminée par les Obſervations de leur aſcenſion droite & déclinaiſon faites par M. Maraldi.

Parmy ces étoiles, celle qui dans Bayer eſt marquée σ, eſt compoſée de deux étoiles égales, éloignées entre elles de 6 minutes, & celle qui eſt marquée *H* par Bayer de la ſixiéme grandeur, eſt un aſſemblage de ſix étoiles vûë par la Lunette à peu près égales entre elles.

On fit quantité d'autres obſervations pour déterminer la parallaxe de la Lune.

On obſerva le même jour 19 le paſſage d'Aldebaram

par le meridien à	6	24	20
Le centre de la Lune arriva au méridien	6	33	4
Et le bord ſuivant à	6	34	13
Donc Aldebaram préceda le centre de la Lune de,		8	44

Ayant comparé les differences des temps entre le paſſage de la Lune, & d'Aldebaram par le meridien le 18 & 19 d'Août, avec la difference des temps entre leur paſſage par les cercles horaires proche du cercle de 6 heures du matin par la methode expliquée au long dans le Livre de la Comette de 1680. nous avons trouvé la parallaxe horizontale de la Lune le matin du 19 Août de 56 minutes & demy.



OBSERVATIONS D'ALDEBARAM joint à la Lune, faites à Marseille & à Bologne, rapportées à nôtre figure.

A MARSEILLE.

PAR LE P. FEUILLÉE, Minime.

1699. LA nuit du 8. Novembre, la Lune touche Aldebaram à son bord Oriental vers Galilée, à 9^h 11′ 9″.

Aldebaram paroît sur le bord Occidental de la Lune vers firmicus, entre la Caspie & Taruntius, à 10^h 15′ 41″.

1700. Le 2. Janvier la Lune cache Aldebaram dans la partie Orientale obscure vers Galilée, sur une ligne qui passoit sur le bord Septentrional de cette tache, à 6^h 31′ 35″.

Aldebaram paroît sur le bord Occidental de la Lune, sur une ligne qui rasoit le bord Meridional de Firmicus, & passoit par une tache qui est au-dessus du même bord, & fort près de celuy de la Lune, à 7^h 42′ 32″.

A BOLOGNE.

PAR M. MANFREDY.

Le 2. Janvier 1700. la Lune cache Aldebaram en ligne droite avec Copernic & Denis, à 7^h 3′ 42″.

La Lune quitte Aldebaram en ligne droite avec Taruntius & Copernic,

Et en une autre, par Firmircus & la partie de Mare Crisium la plus occidentale, à 8^h 16′ 32″.

OBSERVATION

OBSERVATION
de l'Eclipse de Lune du 22. Février 1701.
A COLLIOURE.
PAR Mrs. CASSINI, MARALDI, CHAZELLES, ET COUPLET.

LA Lune vûë un moment entre les nuages, parut encore entiere à	10h	16′	
La Lune s'étant un peu découverte parut obscurcie dans son bord, mais on ne distinguoit ny le bord de l'ombre ny les Taches de la Lune,	10h	21′	
Elle parut entre les nuages éclipsée presque de la quatriéme partie de sa circonference,	10	35′	26″
Les deux Taches de Snellius & Furnerius, parurent au bord de l'ombre,	11	6	58
L'ombre passoit proche la Tache la plus occidentale des trois qui forment le Sinus Medius, laquelle étoit au milieu du disque de la Lune,			
Elle étoit éloignée de la Tache de la largeur de cette Tache,	11	12	39
L'ombre à Petavius,	11	20	10
Le milieu de Petavius dans l'ombre,	11	22	30
L'ombre au bord clair de la Tache occidentale de Sinus Medius, qu'elle a frisé long-temps,	11	23	40
Petavius est encore tout dans l'ombre,	11	25	40
Grimaldus sort de l'ombre,	11	26	20
Le milieu de Grimaldus sort,	11	26	58
Grimaldus est entierement sorty de l'ombre,	11	29	35
L'ombre s'éloigne sensiblement de la Tache occidentale de Sinus Medius,	11	31	41
L'ombre au bord de Langrenus,	11	38	22

Hauteur du bord superieur de la Lune, 57^d 54 40″.	11h	58′	58″
Hauteur du bord inferieur, 57^d 19′ 40″	11	59	40
La Lune suivoit le fil horizontal,			
Langrenus est tout hors de l'ombre,	12	5	45
On voit Tycho dans l'ombre sur le bord,	12	15	17
Le milieu Tycho sort,	12	16	31
La blancheur de Tycho sort,	12	17	46
La bordure brune de Tycho est sortie,	12	18	46
Petavius est sorty d'un mouvement fort lent,	12	20	26
Deux doigts par estimation restent éclipsez,	12	23	47
Furnerius & Snellius sont sortis entierement de l'ombre,	12	29	20
Un doigt par estimation reste éclipsé,	12	29	58
Fin de l'Eclipse,	12	36	57

La plus grande obscurité de l'Eclipse mesurée par le Micrometre parut de 5 doigts 55 minutes.

Les observations suivantes faites en Espagne nous ont été communiquées par les Observateurs.

A MADRID.

Cette Eclipse fut observée à Madrid dans le College Imperial de la Compagnie de JESUS par les Peres Pierre de Ulloa, & Joseph Cassani, par des Lunettes de differentes grandeurs, & deux Horloges à Pendules qui marquoient les secondes reglées aux observations du midy pendant plusieurs jours avant & après, qui donnoient le temps de ces Phases.

Entrée dans l'ombre, 9h 45′ 17″ Commencement.

	Immersions.				Emersions.		
Virgilius,	9	51	24	Keplerus,	10h	56′	15″
Tycho,	10	10	58	Sinus estium,	10	57	22
Regio-montanus,	10	26	25	Grimaldus,	11	1	26
Keplerus,	10	30	14	Sta. Catharina,	11	2	34
Arzakel,	10	31	37	Albategrius,	11	3	7
Ptolomeus,	10	40	47	Cristmanus,	11	37	24
Hypparchus,	10	41	18	Cichus,	11	26	10
Margo orientalis				Walterus,	11	50	9
maris nectaris,	10	42	22	Maginus,	11	55	20
Fracastorius,	10	47	38	Finis umbræ,	12	7	34
Sancta Catharina	10	49	20	Penumbræ			
Pars meridionalis				densionis,	12	8	26
sinus estuum,	11	50	27	Penumbræ ra-			
Medium Eclipsis				rioris & to-			
ad medium si-				talis illumi-			
nus estuum,	11	52	41	natio.	12	10	36

La durée totale de l'Eclipse paroît icy de	2h	22′	17″
Le milieu de l'Eclipse	10	56	26
Immersion de Sancte Catharina	10	49	20
Emersion de la même Tache,	11	2	34
Milieu tiré de ces deux Phases,	10h	55′	57″

Une partie des Taches dont on marque icy les Immersions & les Emersions sont trop difficiles à distinguer dans les Eclipses. C'est pourquoy nous nous sommes bornez à celles que nous avons marquées par des nombres dans la figure de la Lune qui nous montrent à part les noms de ces Taches plus faciles à distinguer dans les Eclipses de la maniere qu'ils ont esté imposez par Riccioli.

A CORDOUE.

Dom Pedio Antonio de Blancas, nous envoya l'obser-

vation de la même Eclipse qu'il avoit faite à Cordoue, se servant d'un quart de cercle qu'il donnoit distinctement les minutes.

Au commencement de l'Eclipse, il prit la hauteur de l'œil du Taureau de 35 degrez 0'.

Et ayant supposé la hauteur du Pôle de 38 degrez 0' qu'il devoit avoir trouvé par d'autres observations, & la déclinaison de cette étoile de 15ᵈ 53'
& son Ascension droite de 64 23
& l'Ascension droite du Soleil de 336 6
il trouva 9ʰ 45' au commencement de l'Eclipse.

A la fin de l'Eclipse il observa la hauteur de Capella de 29ᵈ 4', & ayant supposé la déclinaison de cette étoile de 45ᵈ 40', & son Ascension droite de 73ᵈ 38', & l'Ascension droite du Soleil de 356 8', il trouva 12ʰ 11' la fin de l'Eclipse. Ces observations donnerent la durée de l'Eclipse de 2ʰ 26' & le milieu à 10ʰ 58'.

La comparaison de ces observations avec la nôtre fut rapporté au 25 Juin.

COMPARAISON

des Phases principales de l'Eclipse de Lune du 22. Février de cette année 1701. observées en diverses Villes d'Europe, rapportées à l'Academie le 25. Juin.

PAR M. CASSINI.

A COLLIOURE.

LE commencement n'y pût être observé à cause des nuages, mais en comparant ensemble les Phases de la même grandeur avant & après le milieu de l'Eclipse,

on trouva le milieu de l'Eclipſe, à	11h	27′	40″
La fin totale fut obſervée à	12	36	57
Donc la moitié de la durée fut de	1	9	17
Et le commencement de l'Eclipſe à	10	18	23

A PARIS.

Les nuages empêcherent d'obſerver cette Eclipſe, mais nous avons trouvé par la ſuite de nos triangles que cette Ville eſt plus occidentale que Collioure de 3 minutes d'heure à une ſeconde près que nous negligerons ici; ayant donc ôté 3′ des Phaſes precedentes, le commencement de

l'Eclipſe aura été à Paris à	10h	15′	23″
Le milieu à	11	24	40
La fin à	12	33	57.

Mous nous ſervirons de ces Phaſes pour trouver la difference des Meridiens des autres lieux où l'on aura obſervé cette Eclipſe.

A MADRID.

Par les PP. Ulboa & Cassani, Jeſuites.

				à Paris;			difference des Meridiens.	
Le commencement à	9h	45′	17.″	10	15	23	30	6
La fin à	12	7	38	12	33	57	26	19
La durée	2	22	21	2	18	34		
La moitié	1	11	10	1	9	17		
Le milieu	10	56	27	11	24	40	28	13.

Ces differences des Meridiens ſont ſi differentes entre elles qu'on ne ſçauroit s'y arrêter. Celle qui eſt tirée de la fin differe moins de celle qui a été obſervée autrefois de 23 à 24 minutes.

A CORDOUE.

PAR D. PEDRO ANTONIO DE BLANCAS.

			difference des Meridiens	
Le commencement	9ʰ	45′	30′	23″
La fin	12	11	22	57
La durée	2	26		
La moitié	1	13		
Le milieu	10	58	26	40

La difference tirée de la fin paroît preferable à celle qui est tirée des autres Phases.

A PAU.

PAR LE P. PALLU, Jesuite.

Le commencement	10ʰ	4	11	23
La fin	12	20	12	57
La durée	2	16		
La moitié	1	8		
Le milieu	11	12	12	40

Les differences tirées du milieu & de la fin ne different que de peu de secondes.

A AVIGNON.

PAR LE P. BONFA, Jesuite.

				difference des Meridiens	
Le commencement	10	16	44	11	11
La fin	12	43	28	9	31
La durée	2	16	44		
La moitié	1	8	22		
Le milieu	11	35	6	10	26

La difference tirée de la fin s'accorde assez avec les observations qu'on en a fait autrefois.

A MARSEILLE.

Par le P. Laval, Jesuite.

				difference des Meridiens.	
Le commencement	10[h]	28'	30"	11	7
La fin	12	45	40	11	43
La durée	2	17	10		
La moitié	1	8	35		
Le milieu	12	37	5	12	25
Par les Satelites de ♃ difference des Meridiens.				13	40
Par l'Eclipse du Soleil 1699.				12	28

A STRASBOURG.

Par M. Eisemschmid.

Le commencement	10	37	37	22	14
La fin	12	56	45	22	48
La durée	2	19	8		
La moitié	1	9	34		
Le milieu	11	47	11	22	31
Par l'Eclipse du Soleil 1699.				22	7
Difference des Meridiens.				21	21

A NUREMBERG.

Par M. Wurtzelbaur.

				difference des Meridiens.	
Le commencement un peu douteux	10	50	*	34	47
La fin douteuse	13	7	36	33	39
La durée	2	17	36		
La moitié	1	8	48		
Le milieu	11	56	48	34	8
Par les Satellites de ♃ difference des Meridiens				34	33

A BERLIN.

PAR M. KIRCHIUS.

				diff. des Merid.	
Le commencement	10	59′	36″	44′	13″
La fin	13	18	40	44	43
La durée	2	19	4		
La moitié	1	9	32		
Le milieu	12	9	8	44	28
Par le milieu de Tycho				44	32

A KIEL.

PAR M. REHYBR.

Le commencement	10^h	45′		
Le milieu	12	0	35	20
La fin	13	15		
La durée	2	30		
Grandeur	$6\frac{3}{4}$			



ECLIPSIS

ECLIPSIS LUNÆ

Anno 1701. *die* 22. *&* 27. *Februarii vesperi & manè observata Berolini, à Godfido Kirchio.*

Ordo observationum.	Tempora sec. Horologi. oscil.				Partes micrometri. 10 ped.	Altitudines & distantiæ. G.	M.	S.	Defect. Dig.	Tempora ex altitud. Corect. H.	M.	S.
				Die 22. Februarii ante meridiem,								
1	9	13	50	Altitudo Solis,		18	5	0		9	14	56
2	9	23	25	Eadem altitudo,		19	0	0		9	23	44
3	9	29	5	Denuo capta,		19	30	0		9	28	52
4	9	35	52	Altitudo Solis,		20	18	0		9	37	12
5	10	34	19	Eadem altitudo,		24	47	0		10	35	32
6	10	36	45	Rursus observata,		24	58	0		10	38	32
				Die 22. Februarii post meridiem,								
7	8	46	0	Stella ♌ [S.] à limbo ☽ prox.	64	0	9	18		8	45	41
8	8	56	0	Distantia repetita,	90	0	13	4		8	55	40
9	10	6	20	Altitudo Palilicii,		29	0	0		10	6	6
10	10	10	15	Eadem altitudo,		28	30	0		10	9	26
11	10	13	21	Rursus,		28	0	0		10	12	45
12	10	15	29	Altitudo Palilicii,		27	32	0		10	15	53
13	10	19	20	Eadem altitudo,		27	2	0		10	19	12
14	10	22	15	Denuo,		26	40	0		10	21	40
15	10	45	0	Diameter Lunæ,	234	0	33	59		10	44	23
16	10	50	0	Palus Maræotis, à limbo ☽ prox.	8					10	49	22
17	10	52	0	Lacus niger major, à limbo ☽ prox.	24					10	57	22
18	10	55	0	Diameter Lunæ,	232	0	33	42		10	54	21
19	10	56	0	Penumbra densa,						10	55	21
20	10	58	0	Penumbra densissima,						10	57	21
21	10	59	0	Nondum verum Initium,						10	58	21
22	11	0	15	Initium verum,						10	59	36
23	11	2	0	Umbra certe intra discũ,						11	1	20
24	11	4	30	Chorda defectus,	80	0	11	37		11	3	50
25	11	10	30	Partes obscuratæ,	27	0	4	4	1 27	11	9	49
26	11	16	0	Palus Maræotis incipit,						11	15	18
27	11	17	15	Mons Sinai incipit,						11	16	33
28	11	19	0	Medium montis Sinai tectum,						11	18	18
29	11	20	0	Mons Sinai totus tectus,						11	19	18
30	11	20	35	Medium paludis Maræotis tectum,						11	19	53
31	11	22	15	Palus maræotis tota tecta								
32	11	23	10	Partes obscuratæ,	56	0	8	8	2 53	11	22	27

Ordo obſervationum.	Tempora ſec. Horol. oſcil. H.	M.	S.		Partes micrometri. 10 ped.	Altitudines & diſtantiæ. G.	M.	S.	Defect. D.	g.	Tempora ex altitud. Correct.		
33	11	25	0	Partes obſcuratæ,	58	0	8	27	2	59	11	24	17
34	11	27	45	Chorda partis Eclipſatæ,	190	0	27	36			11	27	12
35	11	31	50	Partes Lucidæ,	160	0	23	14	3	46	11	31	6
36	11	37	15	Chorda,	206	0	29	55			11	36	30
37	11	40	0	Lacus niger major à limbo ☽ prox.	24	0	3	29			11	39	15
38	11	42	0	Orient. terminus major à limbo ☽ prox.	22	0	3	12			11	41	14
39	11	45	0	Occid. terminus major à limbo ☽ prox.	8	0	1	10			11	44	14
40	11	48	0	Latitudo Paludis Mæotis,	14	0	2	2			11	47	14
41	11	51	0	Diameter Lunæ,	233	0	33	50			11	50	13
42	11	55	30	Partes Lucidæ,	134	0	19	28	5	6	11	54	42
43	12	0	0	Partes Lucidæ,	130	0	18	53	5	18	11	59	11
	Die 23. Februarii ante meridiem.												
44	0	5	0	Palus Maræotis incipit Partes Lucidæ,	128	0	18	35	5	25	0	4	11
45	0	1	55	Partes Lucidæ,	126	0	18	18	5	31	0	7	6
46	0	8	0	Medium Maræotis,								7	11
47	0	9	0	Partes Lucidæ,	124	0	18	1	5	37	0	8	10
48	0	12	0	Partes Lucidæ,	124	0	18	1	5	37	0	11	10
49	0	13	0	Tota Palus Maræotis illuminata,							0	12	10
50	0	21	0	Partes Lucidæ,	128	0	18	35	5	25	0	20	9
51	0	26	45	Partes Lucidæ,	130	0	18	53	5	18	0	25	53
52	0	31	30	Partes Lucidæ,	136	0	19	45	5	12	0	30	37
53	0	37	0	Partes Lucidæ,	140	0	20	20	4	47	0	36	6
54	0	42	35	Partes Lucidæ,	150	0	21	47	4	16	0	41	41
55	0	44	45	Chorda partis Eclipſata,	208	0	4	13			0	43	50
56	0	48	0	Partes obſcuratæ,	72	0	10	27	3	42	0	47	5
57	0	50	35	Partes obſcuratæ,	68	0	9	53	3	30	0	49	39
58	0	55	0	Chorda,	184	0	26	43			0	54	3
59	0	59	0	Medium Montis Sinai partes obſcur.	50	0	7	16	2	34	0	58	3
60	1	0	10	Totus Mons Sinai tectus,							0	59	13
61	1	1	45	Partes obſcuratæ,	42	0	6	6	2	10	1	0	47
62	1	4	25	Chorda,	150	0	21	47			1	3	27
63	1	7	15	Partes obſcuratæ,	32	0	4	39	1	39	1	6	17
64	1	10	40	Chorda,	120	0	17	26			1	9	41
65	1	12	15	Partes obſcuratæ,	20	0	2	54	1	2	1	11	16
66	1	14	0	Chorda,	100	0	14	31			1	13	1
67	1	15	35	Partes obſcuratæ,	10	0	1	27	0	31	1	44	35
68	1	17	0	Chorda,	60	0	8	43			1	16	0
69	1	18	40	Ferè finis,							1	17	0
70	1	19	0	Finis Eclipſeos,							1	18	40
71	1	30	0	Mons Sinai, à limbo ☽ prox.	36	0	5	14			1	28	58
72	1	32	0	Diameter Lunæ,	232	0	33	42			1	30	57

LUNÆ ECLIPSIS
partialis Norimbergæ observata, Anno 1701. *die* 22. *Februarii à J. P. Wurzelbaur.*

TRACTÛS PHASIUM.

Tempora Phasium H.	M.	S.	Ordo	quantit. digt.	
X.	40	0			PEnumbra jam ab aliquot minutis evidenter ingruit, umbra rara plus solito adeoque commixta, ut terminum inter utramque ægre discernere licuerit.
	50.	0			Initium haud satis certum, è regione sinus sirbonis, sive (maris Humorum.)
	57	46	1	1 1/3	Infra dictum sinum (mare)
XI.	4	56	2	2 1/3	A parte inferiori plaudis Mareotidis (Grimaldi) trans medium sinum sirbonis (M. humor.) ad Insulas Didymas.
	9	55	3	2 2/3	Trans med. p. mareot: (Grim:) & montem Sinai (Tychonem)
	17	44	4	3 1/4	A parte superiori pal: mareot: (Grim:) trans Ins. Rohdum.
	28	3	5	4 2/3	Super pal. mareot: (Grim:) infra Ins: Lemnon ad Paropamis.
	34	36	6	5 1/3	A partibus infer: Ins. Cercinna (ventorum.) sinus syrticus, super Lemnon ad Lacum Thospit:
	42	46	7	5 2/3	A sinu Syrtic. trans M. M. Sipyl: & Didym: (Ptolemeum & Albate gn: & sinum extremum Ponti (mare Nectaris) ad oram sinus inf: maris Caspii (maris fœcunditatis)
	52	50	8	5 1/2	Trans part: superior pal: Mareot: (Grim:) ad montem Olympum (Hipparchum) ad Caucasum superiorem.
	58	14	9	5 2/3	Trans pal: Mareot: (Grim:) ad ins: Maltam Montem Olympum (Hipparch:) Colchidem & mare Caspium (fœcunditatis)
XII.	4	8	10	5 3/4	Infra pal: Mareot: (Grim:) super Mont: Olymp: (Hypparch:) ad ins. Maj. maris Caf-

Tempora Phaſium.

H.	M.	S.	Ordo	quantit. dig.	
					pii (fœcundit :) Obſcuratio circ. maxima.
	13	42	11	5 1/5	Trans mare Ægypt : Peloponnes : & Colchida.
	20	44	12	5	Trans ſinum Sirbonis (mare humor :) ins. Melos & Colch :
	28	56	13	4 1/2	Trans oram inferiorem ſinus Sirbonis (mare humorum) ad Ins : Rhodum (Profatium) trans Colchidem ad Inſulam majorem maris Caſpii (fœcunditatis)
	37	20	14	3 1/4	Per Inſulas Didymas ad montis Libani partem ſuperiorem (Purbachium) trans fretum Ponticum & mare Caſp : (fœcund :)
	43	41	15	3 1/4	Super montem Sinai (Tychonem) & ſinum infer : M : Caſp : (fœc :)
	49	40	16	2 1/4	Infra medium montis Sinai (Tychonem) trans ſinum inferiorem maris Caſpii (fœcundit :)
	54	5	17	2	A Monte Hajalon ad montem Neroſum.
	57	20	18	1 1/2	Super montem Coibacaran : trans ſuphian.
XIII.	2	42	19	0 1/5	Inter montes Delanguer & circa finem ins. Beſbicus.
	7	36	20	0 1/8	An finis dubiûs (Manilius) & ins. Rhodus (Profatius)
	12	0	Finis		in eodem fere verticali conſtituebantur)

Umbra Telluris toto defectûs tempore præter aliquatenus rubentem convexitatem extremam , colore ferrugineo , intra penumbram latius protenſam terminis minus diſtinctis & quaſi lanugine late fimbriata apparuit uſque , ut neque initium neque finem Eclipſeos momentis ſatis certis aſſignare licuerit.

Ratio ſemidiametrorum Lunæ & umbræ Telluris erat quaſi 270. ad 750.

Anno 1700.						Primus Satelles Jovis.
d 15. Junii.	h. 2.	m. 22.	ſ 15.	a. M.		immergebatur
d 10. Auguſti.	h. 7.	m. 50.		p. m.		jam emerſerat , obſervatio tempeſtiva impedita
d 17. Auguſti.	h. 9.	m. 41.	ſ 42.	p. m.		emerſit
d 2. Septemb.	h. 8.	m. 7.		p. m.		propter ſtatutum in loco emerſionis Satellitem alium emerſio non niſi dubie dijudicari poterat

d 9 Septembr. h. 10.	p. m.	eadem contingit incommoditas
d 12 Decembr. h. 5. m. 37. ſ 10.	p. m.	trans aërem nebuloſam dubia emerſio obſervata fuit.

DECLINATIONES ACÛS MAGNETICÆ

obſervata Norimbergæ à J. P. Wurzelbaur.

Anno	1686.	menſe Octobri	5°	45′	à Septentrione in Occaſum.
	1691.	Septembri	6	30	
	1695.	Junio	8	30	
	1697.	Junio	9	0	
	1699.	Junio	9	30	
	1700.	Junio	10	0	

Anno 1700. à d. 7. in 13. Novembris obſervatæ fuerunt maculæ ſolares.

d. 9. Novembris hora 9na. a. m. hac figura *

Cette Table eſt celle dont il eſt parlé à la fin de la page 79.

*

Digitus.

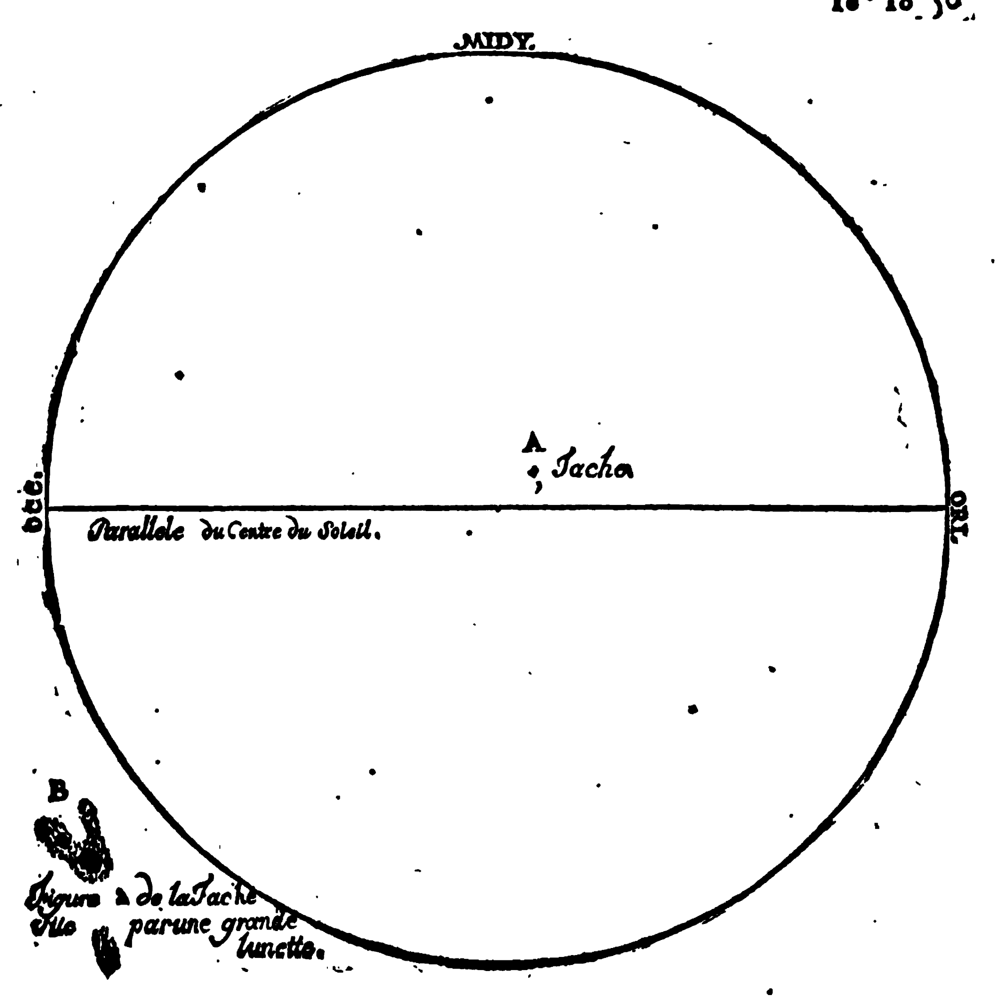
TACHES DANS LE SOLEIL

observées le 29. Mars 1701. par Mrs Cassini & Maraldi à Montpellier. Envoyé à M. l'Abbé Bignon, & rapporté à l'Academie le 9. Avril.

Détermination de la situation de la Tache plus grande.

Premiere observation.		Autre determination.
3h 49′ 51″	le bord du Soleil au fil horizontal de la Lunete	4h 11′ 9″
3 50 15	le bord precedent au vertical	4 11 42
3 51 23½	la Tache à l'horizontal	4 12 39
3 52 53	le bord inferieur à l'horizontal	4 14 10
3 53 8	le bord suivant au vertical	4 14 38½

Hauteur du Soleil, 18d 18′ 50″.



Ayant trouvé les Pôles de la revolution du Soleil autour de son axe, & leur situation dans son disque apparent, & tracé l'Equinoxial des taches & leur Meridien, qui passoit par le centre du Soleil. Et le cercle de declinaison de la tache plus grande à quatre heures du soir, on a trouvé sa latitude ou déclinaison à l'égard de l'Equinoxial de 12 degrez vers le Midy, & sa longitude orientale à ce temps-là de 2 degrez 10 minutes, que la tache parcouroit presque en 4 heures. Elle passa donc par le centre du Soleil le 29 Mars 1701. à 8 heures du soir.

La Tache que nous avions observé à Rhodez du mois de Novembre 1700. avoit eu une latitude meridionale à l'égard de l'Equinoxial des Taches de 9 degrez & demy, vers le Midy, & par consequent elle étoit plus proche de l'Equinoxial du globe du Soleil de 2 degrez & demy.

Entre le 7 Novembre 1700. que la Tache passa par le milieu du Soleil, & le 29 Mars 1701. il y a 142 jours, qui donneroient 5 revolutions de 28 jours $\frac{2}{5}$, si c'étoit la même Tache, au lieu que les revolutions ordinaires des Taches. même quand le Soleil passe par son Perigée, où elles paroissent un peu plus lentes qu'ailleurs, n'excedent gueres 27 jours & 14 heures. Son mouvement seroit donc plus lent que celuy des autres Taches, & elle auroit aussi une irregularité qui la feroit changer de latitude.

Monsieur Wurzelbaur observa la Tache de 1700. depuis le 7. jusques au 13. de Novembre. Il nous communiqua cette observation avec celle de l'Eclipse de Lune du 22. Fevrier sans détermination de sa situation dans le disque du Soleil.

Il compara son diametre à celuy du Soleil, qui dans la figure qu'il en donne, n'est que la septiéme partie d'un doigt y compris sa bordure brune.

Nous ajoûterons icy diverses differences des Meridiens tirées des Eclipses du Soleil.

COMPARAISON

de diverses Observations d'Eclipse du Soleil du 23. Septembre 1699. faites en diverses Villes d'Europe.

A Mesure que nous avons reçû les observations de cette Eclipse faites en divers lieux, nous les avons portées dans la figure que nous dressons ordinairement à cet usage, pour en tirer la difference des Meridiens entre les lieux où elle a été observée. Nous commencerons par la nôtre, à laquelle principalement nous avons comparé les autres. Et nous ajoûterons aux observations des autres les heures qui étoient alors à Paris, tirées de nôtre figure.

A PARIS, dans l'Observatoire Royal.

Mrs. CASSINI & MARALDI.

Le commencement de l'Eclipse observé à	8h	15'	0" mat.
La plus grande obscurité de 9 doigts 29 minutes à	9	27	
La fin de l'Eclipse à	10	45	5
La durée	2	30	5

A CHATENAY.

M. DE MALESIEU.

Le commmencement de l'Eclipse à	8h	15	0
Fin de l'Eclipse	10	47	0
La durée	2	32	

Le Meridien de Chatenay est très-proche du Meridien de l'Observatoire vers l'Occident.

A MARSEILLE.

A MARSEILLE.

M. CHAZELLES, LE P. FEUILLÉE & LE P. LAVAL.

Commencement de l'Eclipse observé à Marseille	8h	30′	3″
Par la figure à Paris	8	17	20
Difference des Meridiens	0	12	43
La fin de l'Eclipse observée à Marseille	11	1	13
Par la figure à Paris	10	49	0
Difference des Meridiens		12	13
Milieu entre les deux		12	28
Grandeur de l'Eclipse à Marseille 8 doigts $\frac{1}{4}$			
Par la figure 8 doigts $\frac{1}{2}$			
La durée	2	31	10

A AVIGNON.

LE P. BONFA, Jesuite.

Commencement de l'Eclipse à Avignon	8	25	0
Par la figure à Paris	8	16	40
Difference des Meridiens		8	20
La fin de l'Eclipse à Avignon	10	57	17
Par la figure à Paris	10	47	30
Difference des Meridiens		9	47
milieu		9	3
Grandeur de l'Eclipse observée à Avignon 8 doigts $\frac{1}{10}$			
Par la figure 8 $\frac{1}{10}$			
La durée	2	32	17

A ARLES.

M. DAVIZARD.

Commencement de l'Eclipse à Arles	8	24	30
Par la figure à Paris	8	16	55
Difference des Meridiens	0	7	35

Fin de l'Eclipse à Arles	10h	53	30
Par la figure à Paris	10	46	10
Difference des Meridiens	0	7	20
milieu		7	27
A 8h 29′ grandeur de l'Eclipse à Arles	8 doigts		
Par la figure	7 $\frac{4}{5}$		
A 8 36 grandeur de l'Eclipse	8 $\frac{1}{2}$		
Par la figure à Paris	8 0		
La durée	2	29	

A LA ROCHELLE.

M. DES HAYES.

Commencement de l'Eclipse à la Rochelle	7	58	17
Par la figure à Paris	8	13	0
Difference des Meridiens		14	43
Fin de l'Eclipse à la Rochelle	10	23	7
Par la figure à Paris	10	37	15
Difference des Meridiens		14	8
milieu		14	26
La durée	2	24	50

A GENES.

LE MARQUIS DE SALUAGO & LE MARQUIS ALEXANDRE GRIMALDI.

L'Eclipse avoit déja commencé à Gennes à	8	45	7
Le commencement de l'Eclipse par la figure à Paris	8	19	40
donc la difference des Meridiens seroit moindre de	0	25	27
La fin de l'Eclipse à Genes	11	19	42
Fin par la figure à Paris	10	55	35
Difference des Meridiens		24	7
La grandeur de l'Eclipse par la figure 8 doigts		45	
La durée	2	34	35

A LYON.

LE P. S. BONET, Jesuite.

L'Eclipse avoit déja commencé à Lyon à	8h	26	25
Par la figure à Paris	8	16	0
Donc la difference des Meridiens seroit moindre que		10	25
Fin de l'Eclipse à Lyon	10	57	20
Par la figure à Paris	10	48	20
Difference des Meridiens		9	0

A MADRID.

LE DUC D'UZEDA, L'ABBE' SCOTTI, LE P. KREZA, Jesuite.

Le commencement ne fut point observé à Madrid à cause du mauvais temps.

L'Eclipse a un doigt & demy à Madrid	7	59	45
Par la figure à Puris	8	23	0
Difference des Meridiens	0	23	15
La fin à Madrid	10	7	0
Par la figure à Paris	10	29	10
Difference des Meridiens		22	10

A Madrid par l'observation, la grandeur de l'Eclipse n'arriva pas à 7 doigts

Par la figure 6 doigts 26′

La durée plus de 2h 7′ 15″

A MODENE.

LE PERE FONTANA, Theatin.

Commencement à Modene.	8	55	0
Par la figure à Paris	8	20	45
Difference des Meridiens	0	34	15

La fin de l'Eclipse à Modene	11h	33	20
Par la figure à Paris	10	59	10
Difference des Meridiens		34	10
Grandeur de l'Eclipse observée à Modene	9 doigts $\frac{1}{4}$		
Par la figure	8	56	
La durée	2	38	20

A STRASBOURG.

Mrs. EISENSCHMID & SCHMID.

Commencement de l'Eclipse à Strasbourg	8	41	27
Par la figure à Paris	8	19	20
Difference des Meridiens		22	7
Fin de l'Eclipse à Strasbourg	11	15	21
Par la figure à Paris	10	54	0
Difference des Meridiens		21	21
Grandeur observée à Strasbourg	10 doigts 0		
Par la figure	10 doigts 0		
La durée	2	33	54

A BOLOGNE.

Mrs. MANFREDI & STANCARI.

Commencement à Bologne	8	56	30
Par la figure à Paris	8	21	20
Difference des Meridiens		35	10
Fin de l'Eclipse à Bologne	11	36	49
Par la figure à Paris	11	1	1
Difference des Meridiens		35	49
Grandeur de l'Eclipse observée à Bologne	9 doigts		
Par la figure	9d un peu plus		
La durée	2	40	19

A 12 mille de PARME à l'Occident.

LE P. BECCATELLI, Jesuite.

Commencement	8	55	38
Par la figure à Paris	8	22	0
Difference des Meridiens		33	38

Fin de l'Eclipse 11h 39 54
ou peut-être 11 36 54
Par la figure à Paris 11 2 20
Difference des Meridiens 0 34 24
Grandeur observée à 12 mille de Parme 9 doigts $\frac{2}{3}$
Par la figure à Paris 9d un peu plus
La durée 2 44 [illegible]

A DANTZIC.

Nous avons deux observations de Dantzic, sans les noms des Observateurs, qui ne s'accordent pas bien ensemble. Une qui nous a été communiquée par M. Hartsœker, faite par un de ses amis, qui donne,

Le commencement à 9h. 37′ 9″
La fin à 12 5 58
La grandeur de l'Eclipse 11 doigts $\frac{2}{5}$
Sa durée auroit été de 2 28 49

L'autre qui nous a été communiquée par M. Reyher, donne le commencement à 9 27 20
dix minutes plûtôt que la precedente.
La fin à 12 0 48
cinq minutes plûtôt que la precedente.
Sa durée auroit été de 2 33 28

Il est inutile de chercher la difference des Meridiens par des observations qui s'accordent si peu ensemble, l'ayant d'ailleurs avec plus de justesse par la comparaison des observations des Eclipses de Lune faites à Dantzic par M. Hevelius, & par Nous à Paris.

M. l'Evêque de Babylone étant à Damadun en Perse, dit que l'Eclipse y fut très considerable, qu'elle y dura plus d'une heure, & qu'elle arriva un peu après midy, mais comme il étoit indisposé il n'en observa pas les particularités.

A NUREMBERG.

PAR M. WURTZELBAUR.

Le commencement de l'Eclipse 8 57 14
Par la figure à Paris 8 22 55

Difference des Meridiens		34	29
Fin à Nuremberg	11[h]	33	56
Par la figure à Paris	10	59	30
Difference des Meridiens		34	26
Le milieu		34	22
Grandeur observée 10 doigts ¼			
La durée	2	36	32

A KIEL.

PAR M. REIHER.

La fin de l'Eclipse	11	33	
Par la figure à Paris	10	57	15
Difference des Meridiens		35	45

Ny le commencement ny le milieu ne pûrent être observé à cause des nuages. Il y eut une obscurité plus grande que celle qui arrive ordinairement après le coucher du Soleil.

A GRIPSWALD en Pomeranie.

PAR M. PYLE.

Le commencement ne pût être observé à cause des nuages. On observa deux doigts & demy d'Eclipses à

	9	37	
Par la figure à Paris	8	44	15
Difference des Meridiens		52	45
La fin fut observée à	11	40	30
Par la figure à Paris	10	47	50
Difference des Meridiens		52	40

à 10 heures 22' il ne parut rester que 4 minutes d'un doigt du Soleil qui ne fut couvert.

L'obscurité fut si grande qu'on ne pouvoit lire ny écrire. Il y eut des personnes qui virent quatre étoiles, Venus qui étoit au Nord du Soleil, & les autres, peuvent être Mercure, la queuë du Lyon, & l'épy de la Vierge.

A STRALSUND en Pomeranie.

Par une Lettre qui nous a été communiquée par M. de Villarmont, l'obscurité causée par l'extremité de la Lune étoit si épaisse que les étoiles paroissoient, comme en pleine nuit.

Voicy encore les differences des Longitudes de plusieurs Villes de la France, tirées des Observations de l'Eclipse du Soleil du 12 Juillet 1684.

A PARIS.

PAR M. CASSINI.

Le commencement de l'Eclipse	2^h	$26'$	$55''$	tiré des Phases suiv.
La fin	4	43	23	observée immediatement

La grandeur de l'Eclipse 7 doigts ¼

A AIX en Provence.

PAR M. LE PRIEUR GAULTIER.

Le commencement à	2	54	30	
La fin	5	9	6	
Heure de la fin au Meridien de Paris par la figure	4	55		
Difference des Meridiens		14	6	à l'Orient
Difference de longitude	3^d	31	30	

La grandeur de l'Eclipse à Aix 8 doigts & demy.

A AVIGNON.

PAR LE PERE BONFA.

Le commencement	2	43	27

La fin	5h	4′	37″	
Heure de la fin au Meridien de Paris par la figure	4	56	3	
Difference des Meridiens		8	34	à l'Orient
Difference de longitude	2d	8	30	

La grandeur de l'Eclipse à Avignon 9 doigts

A LYON.

PAR LE R. PERE HOSTE.

La fin de l'Eclipse	4	59	20	
Le temps de la fin au Meridien de Paris par la figure	4	51	20	
Difference des Meridiens		8	0	à l'Orient
Difference de longitude	2d	0		

La grandeur de l'Eclipse à Lyon 8 doigts & ½

A HONFLEUR.

PAR M. DE GLOS, Professeur d'Hydrographie.

Le commencement de l'Eclipse	[illegible]	15	0	
La fin	4	35	30	
Le temps de la fin au Meridien de Paris par la figure	4	42	0	
Difference des Meridiens		6	30	à l'Occident
Difference de longitude	1d	37	30	

La grandeur de l'Eclipse à Honfleur plus de 8 doigts.

A PAU.

PAR LE PERE RICHAUD.

La fin de l'Eclipse	[illegible]	[illegible]	
Le temps de la fin au Meridien de Paris par la figure	4	54	
Difference des Meridiens		9	à l'Occident

La grandeur de l'Eclipse à Pau 10 doigts.

DEVANT

DEVANT ROSES.

PAR M. CHAZELLES.

Le commencement	2^h	40′	0″	
La fin	5	1	30	
Le temps de la fin au meridien de Paris par la figure	4	57	30	
Difference des meridiens		4	0	à l'Orient

Difference des longitudes 1 degré.
La grandeur de l'Eclipse à Roses 10 doigts.

Cette derniere observation qui montre Roses plus orientale que Paris d'un degré, fait voir que la meridienne de Paris ne va pas à Perpignan comme par les Cartes de la France, mais qu'elle passe par les montagnes occidentales du Roussillon.

Cette détermination qui paroissoit alors extraordinaire a été confirmée par la meridienne de l'Observatoire, prolongée jusques à ces montagnes l'an 1701.

M. Maraldi l'avoit employée dans sa Carte de la France, publiée par le Sieur Jaillot l'an 1700. qui est la premiere où le meridien de Paris ait été dirigé par la France à son veritable terme meridional dans les Pirenées.



OBSERVATIONS SUR UN FOETUS HUMAIN MONSTRUEUX.

PAR M. DE LITTRE.

1701. 4. Avril. PRemiere Observation. Dans l'arriere-faix de ce Fœtus, outre le chorion & l'amnios, il y avoit une troisiéme membrane faite comme les deux autres, & non pas en boudin, de même que celle qu'on trouve en certains animaux, & qu'on appelle, Allantoïde. Je separay entierement avec le doigt ou par le souffle, cette membrane de celle de l'amnios, & je la separay du chorion jusqu'à l'endroit où celuy-cy est adherent au placenta, & même d'une partie de cet endroit, mais avec un peu plus de peine. Cette troisiéme membrane étoit un peu plus mince que l'amnios & aussi épaisse que le chorion; elle n'avoit aucun vaisseau sanguin sensible; je n'observay aucune liqueur entre elle & le chorion, mais entre l'amnios & cette membrane particuliere, il y avoit une demi-once de liqueur mucilagineuse & jeaunâtre. Cette liqueur étoit vraisemblablement la partie la plus gluante de l'urine, laquelle à cause de sa viscosité, n'avoit pû s'écouler avec les autres, aprés la rupture des membranes dans le temps du travail pour accoucher. C'est peut-être cette matiere qui restant entre ces deux membranes, aprés l'écoulement des parties les plus tenuës de l'urine, les colle ensemble, & fait qu'on les prend pour une seule. Depuis ce temps-là j'ay trouvé la même membrane dans plusieurs Fœtus humains parfaitement bien formés en m'y prenant comme j'avois fait dans le Fœtus monstrueux.

L'usage de la troisiéme membrane de l'arriere-faix des Fœtus humains est vraisemblablement le même, que ce-

luy de l'Allantoïde des animaux, où elle se trouve, je veux dire, que l'urine, qui ne peut être contenuë dans les bassinets des reins, dans les ureteres ny dans la vessie, passe de la vessie par l'ouraque dans la cavitée formée par l'amnios & par la membrane particuliere, pour y être en reserve jusqu'au temps de l'accouchement.

L'ouraque dans les Fœtus humains, est un tuyau creux d'une demi ligne de grosseur, dans lequel on insinuë facilement une soie de porc; il part du milieu du fond de la vessie, & se porte entre les deux arteres ombilicales au nombril, & de-là le long du cordon jusques dans la cavité formée par l'amnios & par la membrane particuliere, au lieu que dans les animaux, il se porte dans la cavité de l'Allantoïde. Voicy quelques observations, qui prouvent le passage de l'urine dans les Fœtus humains de leur vessie par l'ouraque dans la cavité, dont je viens de parler.

J'ay ouvert le cadavre d'un garçon de 12 ans, qui avoit toûjours rendu presque toutes ses urines par le nombril. J'ay remarqué au dedans du cou de sa vessie, une chair fongueuse qui bouchoit ce passage; que l'ouraque étoit creux depuis le fond de la vessie jusqu'au nombril; & que sa cavité avoit une ligne & demie de diametre. D'où il paroît que la cause de l'évacuation de l'urine par cette voie extraordinaire, étoit le fongus, dont je viens de parler, & que l'urine passoit de la vessie au nombril par l'ouraque.

J'ay connu un homme âgé de 30 ans, lequel depuis qu'il étoit au monde, rendoit les urines par le nombril, ce qui ne se pouvoit faire que par l'ouraque.

Enfin j'ay remarqué dans le cadavre d'un jeune homme de 18 ans, que son ouraque, que j'ay fait voir à l'Academie, étoit creux du côté de la vessie de la longueur de 5 travers de doigt, & que dans cette étenduë elle avoit 3 lignes de diametre. Une pierre de figure conique, grosse par la base de 4 lignes qui étoit engagée dans la cavité du cou de la vessie, & qui la bouchoit presque tout à fait, avoit donné lieu à la dilation de cette ouraque. Si ce jeune homme avoit encore vêcu du temps, son urine

qui ne pouvoit sortir par le cou de la vessie, qu'avec beaucoup de peine & en très-petite quantité auroit vraisemblement achevé de dilater l'ouraque jusqu'au nombril. Enfin ses urines se seroient écoulées par cette voie comme dans les autres.

Ces dilatations extraordinaires d'ouraque ne paroissent possibles, que dans les enfans, où les parois de ce conduit ne sont pas encore assés dures ni assés fortement collées ensemble pour resister aux efforts, que l'urine fait contre toute la vessie, lorsqu'elle trouve son passage naturel fermé par quelque cause étrangere.

Seconde Observation. Le cordon ombilical de Fœtus monstrueux étoit extrêmement entortillé, raccourcy de la moitié & gros seulement comme une petite plume d'Oye à écrire hormis en quelques endroits, où il y avoit des tumeurs grosses comme de petites noisettes.

L'entortillement du cordon ombilical avoit été vraisemblablement causé par des douleurs aiguës, que le Fœtus avoit ressenties dans le ventre de sa mere. Cet entortillement avoit donné lieu non seulement au racourcissement, au retrecissement & aux tumeurs du cordon, mais encore à l'accouchement prématuré de la mere, & à la mort du Fœtus.

L'effort égal des liqueurs sur tout le cordon pour le traverser, & la resistence inégale dans quelques unes de ses parties, y ont causé les tumeurs dont je viens de parler.

L'entortillement du cordon a donné occasion à l'accouchement prématuré. 1°. En empêchant les arteres ombilicales de fournir assés de sang aux mammelons du placenta pour les conserver dans la grosseur necessaire pour être proportionnés aux trous de la partie interieure de la matrice, où ils ne tiennent qu'au moyen de cette proportion reciproque.

2°. Parce que le cordon par son entortillement ayant perdu la moitié de sa longueur, le Fœtus ne pouvoit se remuer dans la matrice sans tirailler le placenta & par consequent sans le faire separer de la matrice.

3°. Parce que la liqueur qui pendant la grossesse, passe sans cesse de la matrice des meres dans le placenta des Fœtus, ne pouvant faire ce trajet dans celuy-cy à cause de l'entortillement de son cordon, devoit redoubler ses efforts pour s'ouvrir un chemin ; ce qu'elle ne pouvoit faire sans repousser & chasser les mammelons du placenta hors des trous de la partie interieure de la matrice, & par consequent sans en faire détacher le placenta.

Enfin l'entortillement du cordon ombilical a donné lieu à la mort du Fœtus ; parce qu'en détruisant peu à peu la cavité des vaisseaux du cordon, le Fœtus ne pouvoit par cette voie recevoir de sa mere ny air, ny suc nourricier, lesquels cependant étoient absolument necessaires pour sa conservation.

On m'objectera peut-être qu'un Fœtus peut se nourrir par la bouche, de la liqueur où il nage dans la matrice, & que cette liqueur peut passer de la matrice dans la cavité de l'amnios à travers les pores des membranes du placenta. Les observations que j'ay faites sur 3 Fœtus humains serviront de réponse à cette objection.

Les deux premiers Fœtus qui étoient mâles, l'un âgé de 7 mois & l'autre de 8, étoient tous deux gros & gras. Celuy de sept mois n'avoit ny tête ny cou & la partie superieure du tronc étoit couverte de la peau de même que le reste du corps. La tête manquoit seulement au Fœtus de 8 mois, & la partie superieure de son cou étoit tout à fait couverte de la peau.

Le troisiéme Fœtus qui étoit femelle, à terme & très-bien nourri, avoit les trous des narines & de la bouche entierement fermés ; & ces trois endroits ne differoient des parties voisines ny en couleur, ny en consistence. C'est pourquoy on ne peut pas douter que ce vice ne fut un défaut de la premiere conformation.

De ces trois dernieres observations, on peut conclure que la liqueur contenuë dans la cavité de l'amnios ne sert pas à la nourriture du Fœtus, ou que si elle y sert, elle n'y est pas absolument necessaire ; puisque dans ces trois der-

niers Fœtus, quoique fort gras & très-bien nourris, il n'a pû entrer dans leur corps aucune goutte de la liqueur de l'amnios.

Troisiéme Observation sur le Fœtus monstrueux. Il n'y avoit dans son crâne que la base. Cette base étoit couverte d'une membrane qui étoit double d'un tissu fort serré, épaisse d'un tiers de ligne, & qui ne contenoit dans sa duplicature aucun vestige de moëlle, mais seulement les nerfs & les vaisseaux sanguins, qu'on trouve ordinairement à la base du crâne. Les nerfs avoient sensiblement leur commencement à la superficie inferieure de la partie superieure de la membrane qui les renfermoit, & ils faisoient trois lignes de chemin dans la duplicature, avant que de sortir de la base du crâne pour s'aller distribuer aux autres parties du corps.

Quatriéme & derniere Objection. Le canal de l'épine du Fœtus monstrueux étoit ouvert par derriere dans toute sa longueur, de la largeur de 9 lignes; il étoit tapissé de la meme membrane que la base du crâne. Cette membrane ne renfermoit dans sa duplicature aucune moëlle, elle contenoit seulement les nerfs & les vaisseaux sanguins particuliers à l'épine, & ses deux parties étoient tellement collées ensemble ou avec les vaisseaux qui étoient dans sa duplicature, qu'il ne restoit entre elles aucune apparence de canal. Les nerfs tiroient leur origine de la surface interieure de la partie posterieure de la membrane contenuë dans ce canal osseux.

Toutes les autres parties de ce Fœtus étoient parfaitement bien formées & très-bien nourries. Ce Fœtus a vêcu 8 mois dans le ventre de sa mere, & elle l'y a senty remuer environ jusqu'à ce temps-là.

Cette observation & quelques autres pareilles que j'ay faites avant celle-cy, semblent rendre fort suspect l'usage qu'on donne au cerveau; ou du moins faire douter, si les esprits qu'il separe du sang par ses glandes, sont aussi necessaires qu'on l'assure, pour le sentiment, pour le mouvement, pour la nourriture & les autres fonctions du corps.

On pourroit peut être lever ce doute en disant, que dans ce Fœtus & autres semblables, il y avoit à la membrane qui tapissoit la base du crâne & le canal de l'épine, des glandes de pareille configuration aux glandes de la moëlle du cerveau & de la moëlle épiniere, lesquelles au défaut de ces deux substances medullaires, separoient du sang arteriel les esprits animaux, & que les nerfs continus à cette membrane de la base du crâne & du canal de l'épine, les distribuoient à toutes les parties de son corps pour faire toutes ses fonctions.

De pareilles observations ne prouvent donc pas suffisamment, que les esprits animaux n'existent pas & qu'ils soient inutiles.

Je ne suppose pas sans raison ces glandes; puisque j'en ay remarqué de fort sensibles dans les membranes du cerveau & de la moëlle de l'épine de plusieurs cadavres, où elles avoient considerablement grossi à cause d'une grande inflammation, qui y étoit survenuë par maladie.

C'est vraisemblablement par le moyen de ces glandes disposées dans le Fœtus monstrueux autrement que dans les Fœtus bien formés, qu'il a vêcu environ 8 mois dans le ventre de sa mere sans aucune moëlle dans le crâne ny dans le canal de l'épine, & qu'il auroit encore pû vivre, après en être sorty; puisqu'apparemment il n'y est mort qu'à cause de l'entortillement du cordon ombilical, comme je l'ay expliqué. Sa vie auroit été vraisemblablement courte & languissante, parce que les glandes de la membrane qui tapissoit la base du crâne & le canal de l'épine étant dans un nombre infiniment plus petit, que celles de la substance du cerveau & de la moëlle épiniere, n'auroient jamais pû filtrer assés d'esprits pour faire toutes les fonctions corporelles & reparer les dissipations, que l'air & les autres choses exterieures (dont il étoit à couvert dans la matrice) auroient sans cesse causées dans son corps.

Quant aux fonctions de l'ame, il n'y a guere d'apparence que ce Fœtus privé entierement de cerveau, eut exercé les fonctions de l'imagination, du jugement, du

raisonnement, &c. ou du moins il en auroit exercé peu & très-imparfaitement. Car outre toutes les raisons qu'on a jusqu'icy apportées pour prouver que l'ame a son siege dans le cerveau & qu'elle y fait toutes ses operations: Voici quelques observations qui confirment la même chose.

Le cerveau dans l'homme est plus grand que dans tous les animaux, quoiqu'il y en ait d'incomparablement plus grands que luy; Vraisemblablement pour contenir un nombre infini de diverses traces, qui fournissent à l'ame une infinité de differentes idées, dont les animaux sont incapables.

Plus les animaux ont de cervelle, plus ils ont aussi de sagacité, & mieux ils imitent & copient les actions de l'homme.

Plus le cerveau de l'homme est grand, plus les fonctions de son ame sont parfaites, & plus il est capable d'en faire. Ce qui se remarque fort sensiblement dans le rachitis, qui est une maladie particuliere aux enfans. Ceux qui sont atteints de cette maladie, ont la tête extrêmement grosse & le cerveau à proportion; les fonctions de leur ame sont si prématurées, qu'à l'âge de 8 à 9 ans ils ont l'imagination plus vive, plus nette & plus étenduë, le jugement plus formé & le raisonnement plus juste & plus solide que des personnes de 30 ans.

Enfin on pourroit peut être ajouter, que des glandes & des nerfs simples, tels qu'ils étoient dans la membrane du crâne de ce Fœtus monstrueux, ne suffisoient pas à son ame pour faire ses fonctions; qu'elle avoit encore besoin d'une substance medullaire, & d'un espace ample & libre; d'une substance medullaire pour recevoir & conserver toutes les impressions qu'il faut que les esprits animaux fassent dans le cerveau, d'un espace ample & libre, afin que ces esprits eussent la liberté de se mouvoir en tous sens & de toute maniere pour exciter dans l'ame un nombre infini de differentes idées. Or ces deux choses manquoient absolument dans le corps de ce Fœtus & par consequent son ame n'y pouvoit pas exercer ses fonctions, ou du moins fort imparfaitement.

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS SUR QUELQUES EFFETS DES FERMENTATIONS.

PAR M. HOMBERG.

DEpuis que le Systême des Acides & des Alcalis a été publié, l'on s'en est servy pour expliquer generalement tous les changemens lents ou subits que nous voyons arriver aux mélanges des matieres simples, particulierement les effets des Fermentations, des Effervescentes & des Ebullitions, cependant quand on examine de près ces trois differentes actions que l'on confond ordinairement sous le nom de Fermentations, nous trouvons qu'il n'y a presque aucune fermentation qui soit produite par le mélange d'un acide & d'un alkali, que ce ne sont que de simples ébullitions ou des effervescences qui sont l'effet du mélange de ces deux matieres, & que très-souvent il y a des ébullitions & des effervescentes qui sont produites par d'autres causes que par le mélange des acides & des alcalis. 1701. 6. Avril.

Pour donner une idée distincte de ces trois differens effets, j'appelle Fermentation lorsque dans un mixte il se fait naturellement une separation de la matiere sulphureuse d'avec la saline, ou lorsque par la jonction de ces deux matieres, il se compose naturellement un mixte.

J'appelle Effervescence, lorsque deux matieres qui se penetrent produisent de la chaleur, comme il arrive dans presque tous les mélanges des acides & des alcalis, & dans la plûpart des dissolutions minerales.

J'appelle Ebullition lorsque deux matieres en se penetrant font paroître des bulles d'air, comme il arrive dans les dissolutions de certains sels par les acides.

La raison pourquoy on a confondu ces trois actions sous le seul nom de Fermentation, est que les Fermentations

s'échauffent ordinairement, en quoy elles ressemblent aux effervescences, & qu'elles sont presque toûjours accompagnées de quelque gonflement, en quoy elles ressemblent aux ébullitions ; mais quand on considerera qu'il y a des violentes effervescentes produites par des matieres d'une même nature, sçavoir par deux sels differens seulement en degrès de volatilité & de fixité, comme sont un sel acide & un sel lixiviel, sans qu'il s'y manifeste aucune matiere sulphureuse ; nous concevrons aisément qu'une simple effervescence n'est pas une fermentation.

Puis considerant encore qu'il y a des ébullitions même violentes sans aucune chaleur, dont quelques-unes, bien loin de s'échauffer se refroidissent considerablement pendant l'ébullition, comme il arrive dans le mêlange de l'huile de Vitriol, & du sel Ammoniac, & enfin qu'il se trouve des effervescences très-violentes sans aucune ébullition, comme dans le mêlange de l'huile de Vitriol, & de l'eau commune, nous tomberons facilement d'accord que les simples ébullitions ne pourront pas être des effervescences ni des fermentations, puisque le caractere du premier consiste dans la production d'une chaleur, & que le caractere de la fermentation consiste dans une separation naturelle de la matiere sulphureuse d'avec la saline, ou dans une jonction naturelle de ces deux matieres, laquelle est souvent accompagnée d'une très-forte effervescence, ce qui s'observe particulierement lorsque la matiere sulphureuse aussi-bien que la saline, sont dans un haut degré de rarefaction.

Olaüs Borrichius me paroît avoir observé le premier, que le mêlange de ces deux matieres s'enflâme quelquefois de luy-même, il donne pour exemple la confusion de l'huile de Vitriol, & de l'huile de Therebentine, mais presque tous ceux qui en ont voulu faire l'experience ont bien trouvé une grande effervescence avec une forte ébullition, sans aucune flâme.

J'ay examiné cette experience avec soin, & j'ay observé que pour y réussir, il faut que l'huile de Vitriol soit dé-

flegmée autant qu'il est possible, & que l'huile de Therebentine soit la derniere qui passe dans la distillation, c'est à dire, celle qui est épaisse comme du sirop & de couleur rousse, car celle qui est blanche, & qui vient dans le commencement de la distillation ne s'enflâme jamais. La raison de cette difference consiste vraisemblablement, en ce que l'huile blanche de Therebentine venant la premiere dans la distillation, est toûjours mêlée de l'acide de sa resine, & que cette huile rousse & épaisse, qui vient à la fin de la distillation, ne contient aucun acide, & comme cette grande chaleur ne provient que d'un frottement violent que ces deux liqueurs, font réciproquement l'une sur l'autre en se penetrant, il doit y avoir un frottement bien plus violent dans l'huile de Therebentine destituée de toute acidité que dans celle qui est encore mêlée avec l'acide de sa séve, parce que l'acide du Vitriol trouvant les interstices de l'une de ces huiles déja fort abreuvées d'un suc acide, il ne s'y peut pas introduire avec autant de rapidité que dans l'autre huile qui ne contient aucun acide. Je crois que c'est par la même raison pourquoy toutes les autres huiles essentielles des Plantes de l'Europe autant que j'en ay pû voir, ne s'enflâme pas avec l'huile de Vitriol, ny avec aucun autre esprit acide, parce qu'elles sont toutes abreuvées de quelque portion d'acide de leurs Plantes, mais les huiles essentielles distillées des Plantes aromatiques des Indes, comme de la Canelle, des Cloux de gerofles, des Cardamomes, du Macis, du Sassafras, &c. s'enflâment toutes avec la pluspart des acides particulierement avec l'esprit de Nitre, pourvû qu'ils soient extrêmement déflegmez, & que l'huile aromatique ne soit pas mêlée de quelque huile de nos Païs froids, apparemment la chaleur de ces Païs la dégage naturellement, les matieres huileuses de l'acidité de leurs Plantes, ce que le froid de ces Païs-cy ne permet pas.

La fermentation prompte & violente de ces deux matieres, compose des resines semblables en consistence à celles qui découlent naturellement de certains arbres, ces

nouvelles resines ne retiennent pas tout-à-fait l'odeur des huiles essentielles qui sont entrées dans leur composition, celle de l'huile de gerofles sent un peu la Rose, celle de l'huile de Canelle sent parfaitement les noyaux de Peches pilés, celle de l'huile de Macis a l'odeur du Santal citrin, &c.

J'ay observé que ces huiles étant falsifiées, ou mêlées de quelque huile de ces Païs-cy, ou n'étant faites que par la simple expression qu'elles ne s'enflâment pas, en sorte que cette operation pourroit servir de preuve de leur bonté.

Nous pouvons vraisemblablement juger par ces resines factices, que les naturelles sont de même un mêlange d'une huile essentielle & d'un acide : j'en ay été en partie convaincu par l'experience suivante. J'ay dissous dans de l'huile de Canelle autant de Camphre, qu'elle est capable de dissoudre, lequel est de toutes les resines que nous connoissons la plus inflâmable, j'ay versé dans cette dissolution de l'esprit de Nitre, qui mettoit toûjours le feu à l'huile de Canelle, mais ce mêlange ne s'est point enflâmé; il y a bien de l'apparence que c'est par la même raison que j'ay alleguée cy-dessus, c'est-à-dire, que l'article naturel du Camphre qui s'est répandu dans l'huile de Canelle, a empêché l'esprit de Nitre d'agir de toute sa force, comme il auroit fait sans le mêlange du Camphre.

Il paroîtra étonnant à quelques-uns que cette effervescence qui ne met pas le feu au Camphre, ne laisse pas de mettre le feu à la poudre à Canon ; mais quand on considere que la poudre à Canon ne s'est pas dissoute dans l'huile de Canelle, on voit qu'elle n'a pas changé le tissu de cette huile, comme avoit fait le Camphre, en sorte que l'esprit de Nitre y a agy en toute liberté, & la flâme que ces deux liqueurs ont produite, a enflâmé ensuite la poudre à Canon.

L'on pourroit demander icy pourquoy les violentes effervescences des acides sur les alcalis, ne sont pas aussi bien accompagnées d'une flâme que celle des acides sur les liqueurs sulphureuses; il paroît y avoir deux raisons prin-

cipales de cette difference. La premiere, est que dans l'effervescence produite par un acide & par un alcali, il n'y a que l'acide seul qui agisse, l'autre y étant purement passif, au lieu que dans l'effervescence produite par un acide & par une liqueur sulphureuse, toutes les deux matieres sont des principes actifs qui agissent réciproquement l'une sur l'autre, dont l'action réciproque doit produire une chaleur plus violente que ne fera la precedente action simple. La seconde raison, est que les matieres sulphureuses sont naturellement toutes inflâmables, au lieu que les alcalis ne le sont pas.

METHODES GENERALES Pour trouver la difference en Déclinaison & en Ascension droite de deux astres qui sont peu éloignés l'un de l'autre, en se servant du Micromêtre ordinaire.

PAR M. DE LA HIRE.

PREMIERE METHODE.

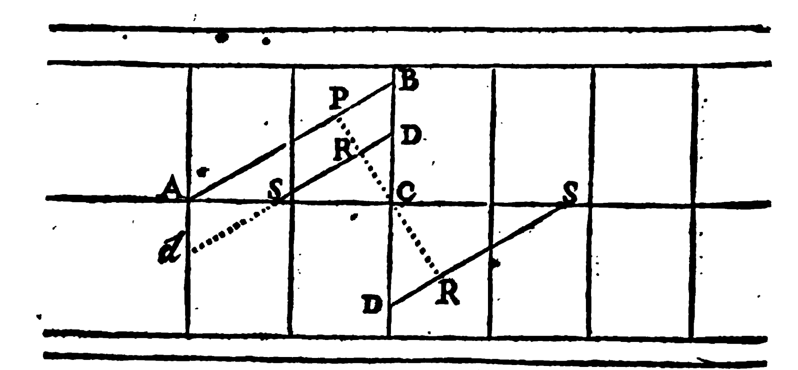
CEtte Methode est très-commode dans les observations astronomiques qu'on est obligé de faire ordinairement pour trouver la difference de Déclinaison & d'Ascension droite de deux astres. Lorsqu'on a un cercle bien placé dans le meridien, & qu'on peut observer le passage de ces astres dans ce cercle, on peut facilement par leurs differentes hauteurs meridiennes, trouver leur difference de Déclinaison, & par le moyen du temps qui s'écoule entre le passage de chacun de ces astres par le meridien, on peut trouver leur difference ascensionelle. Mais cette matiere est fort souvent inutile: car si ces astres sont fort proche l'un de l'autre, on ne peut pas faire toutes les observations des hauteurs & des passages tout ensemble; & il

1701. 20. Avril.

arrive très-souvent, sur tout dans la conjonction des Planettes entr'elles, ou des Planettes avec les étoiles, que ces astres ne sont pas visibles dans le meridien.

La Methode que je propose icy a cet avantage par dessus les autres, que je ne me sers que du seul Micrometre dont la construction est connuë & expliquée dans le Recueil des Ouvrages de l'Academie, que j'ay fait imprimer; c'est pourquoy je n'en diray rien autre chose, sinon, que c'est un Chassis quarré-long divisé en parties égales par des filets de Ver à soye qui sont paralleles aux petits côtés du Chassis, & par dessus ce Chassis qui doit être arrêté au foyer d'une Lunette d'approche, il y en a un autre qui coule & qui porte aussi un ou deux filets, lesquels sont toûjours paralleles à ceux du Chassis immobile dans le mouvement. Il y a de plus dans le Chassis de dessous un autre filet vers le milieu qui coupe tous les autres à angles droits, la figure fait assez voir cette construction.

Lorsqu'on voudra faire l'observation, on choisira un lieu commode, & ce qui sera necessaire pour arrêter bien ferme la Lunette avec son Micrometre, dans quelque position inclinée au mouvement des Astres, sans qu'il y ait aucune sujettion à cette position, si ce n'est que les Astres qu'on veut observer, puissent passer & paroître dans l'ouverture du Micrometre.



Et je fais en sorte que l'Astre *A* qui passe le premier dans le Micrometre, rencontre en *A* un point du Micro-

metre, où le filet transversal *AS*, coupe un des filets paralleles *Ad*; on peut se passer de cette condition en se servant du filet mobile, comme je l'expliqueray ensuite; & je marque exactement le temps de la Pendule où l'Astre *A* a passé en *A*.

J'observe aussi exactement le temps où le même Astre *A* rencontre quelqu'un des autres filets paralleles, comme *BD* en *B*; ainsi je connois le nombre des secondes que l'Astre *A* aura employé à parcourir l'espace *AB*.

De la même maniere j'observe le temps de la rencontre de l'autre Astre *S* avec le filet transversal en *S*, & enfin le temps où il rencontre le même filet parallele *BD* en *D*. Je connois donc en secondes le temps que l'Astre *S* a employé à parcourir l'espace *SD*, & le temps qui s'est écoulé entre les observations des rencontres de l'Astre *A* avec les mêmes filets. On remarquera qu'il n'importe pas que le second Astre *S* rencontre d'abord le filet transversal ou le parallele, ce qu'on a representé des deux manieres dans la figure.

Soit fait presentement comme le nombre des secondes de temps du mouvement de l'Astre *A* par *AB*, au nombre des secondes de temps du mouvement de l'Astre *S* par *SD*, ainsi la distance *AC* qui est connuë en minutes & secondes de degré sur le Micrometre, à la distance *CS* en minutes & secondes de la même nature.

Mais ayant converty les secondes horaires du mouvement par *AB* en minutes & secondes de degré d'un grand cercle, comme sont celles de la distance *CA* du Micrometre, ce qui se doit faire par deux regles ordinaires, dont la premiere est de convertir en minutes & secondes de cercle les secondes de temps du mouvement qui se fait par un arc *AB* que nous considerons comme une ligne droite ou comme un arc d'un grand cercle, en prenant pour chaque minute de temps 15 minutes de degré & de même pour les secondes: & la seconde regle en faisant comme le rayon est au Sinus de complement de la déclinaison de l'Astre, qu'il n'est pas necessaire de connoître dans la der-

niere exactitude, ainsi le nombre des secondes de *AB*, qu'on vient de trouver, au nombre des secondes de la même espece qui seront en *CA*, c'est-à-dire des secondes d'un grand cercle.

De plus dans le triangle rectangle & rectiligne *CAB*, les côtés *CA* & *AB* sont donnés avec l'angle droit au point *C*, c'est pourquoy par la Trigonometrie rectiligne on trouvera l'angle *CAB*. Mais si l'on imagine la perpendiculaire *CPR* du point *C* sur *AB*, on aura *AB* à *CA*, comme *CA* à *AP*.

Mais dans le triangle rectangle *CAP* outre l'angle droit, on a encore l'angle en *A* avec le côté *CA*: c'est pourquoy on aura comme le rayon est à *CA*, ainsi le Sinus de l'angle *CAP* est à *CP*.

De plus comme le nombre des secondes horaires du mouvement par *AB* est au nombre des secondes horaires du mouvement par *SD*, ainsi *CP* en parties d'un grand cercle est à *CR*. Si l'on ôte donc *CR* de *CP*, ou si on le luy ajoûte, ce qu'il faut faire lorsque *SD* est hors du triangle *CAB*, on aura *PR* en parties d'un grand cercle, ce qui sera la difference de Déclinaison des deux Astres qu'on a observés.

Lorsque dans ces calculs nous comparons le mouvement par *AB* au mouvement par *SD*, nous n'avons pas d'égard à la difference de ces mouvemens qui vient de leur differente Déclinaison, parce qu'elle ne peut pas être de grande consequence entre deux Astres qu'on peut observer avec le Micrometre.

Enfin pour les differences d'Ascension droite, on a comme *AB* est à *AP*, ainsi le nombre des secondes horaires du mouvement de l'Astre *A* par *AB*, au nombre des secondes du mouvement du même Astre par *AP*. On connoîtra donc le temps dans lequel l'Astre *A* est venu en *P*, puisqu'on a observé le temps quand il étoit en *A*.

Mais comme le nombre des secondes horaires du mouvement par *AB* est au nombre des secondes horaires du mouvement par *SD*, ainsi le nombre des secondes horaires

res par *AP* au nombre des secondes horaires par *SR*. On connoît de plus le temps auquel l'Astre *S* étoit en *S*; & si on luy ajoûte le temps du mouvement par *SR* si les rencontres *A* & *S* sont du même côté du point *C*, autrement il faudra ôter le temps du mouvement par *SR* du temps de l'observation en *S*, on aura le temps où l'Astre *S* est venu en *R*.

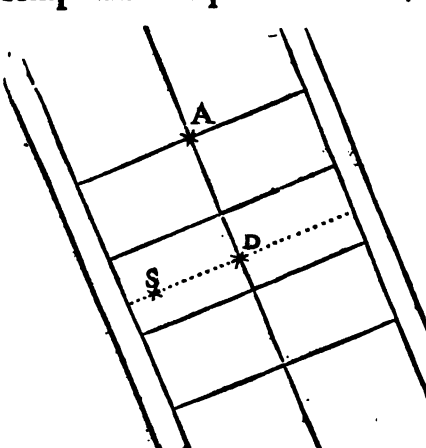
Mais enfin la difference du temps des passages des Astres en *P* & en *R* qui est sur le même cercle meridien perpendiculaire au mouvement des Astres *AB*, *SD*, sera la difference d'Ascension droite de ces Astres en parties de temps, laquelle on convertira en degrés & minutes par les regles ordinaires. On doit remarquer que dans cette regle on n'a aucun égard au mouvement propre des Astres pour la difference du temps en leurs rencontres sur le meridien *CP*. Cependant si ces Astres ou un seul seulement avoient un mouvement propre qui fût fort grand, il faudroit en tenir compte dans ce calcul, & marquer le temps où la difference ascensionelle doit être comptée.

On peut connoître aisément par ce qui vient d'être expliqué, comment on peut se servir du filet parallelle *Ad* qui passe par *A* ou de quel autre on voudra, ou même du filet mobile, au lieu du filet *BDC*; car toute cette operation ne consiste que dans les triangles semblables qui sont formés par les lignes du mouvement des Astres entre le filet transversal & les paralleles. Si au lieu de prendre le premier point de l'observation en *A* sur la rencontre d'un des filets paralleles avec le transversal, ce qui est une sujétion, on fait mouvoir le filet mobile jusqu'à la rencontre du filet transversal avec l'Astre, ce qui sera très-facile à faire, on en déduira toûjours les mêmes choses, puisqu'on connoîtra sur le Micrometre la distance entre cette rencontre & le sommet *C* commun des triangles semblables.

SECONDE METHODE.

On peut encore avec le Micrometre, & d'une maniere

differeente de la précedente trouver les mêmes choses. Il faut d'abord placer le Micrometre avec sa Lunette, ensorte que l'un des Astres qu'on veut observer, marche sur l'un des filets paralleles, ce qui ne peut se faire qu'en le laissant passer quelque temps sur ce filet, & s'il s'en écarte aprés l'avoir placé sur ce filet, il faut un peu tourner la Lunette avec le Micrometre & placer de nouveau l'Astre sur le filet, & si l'on trouve qu'il marche sur ce filet, il faut aussi-tôt faire l'observation comme je vais l'expliquer. Si l'Astre le plus occidental des deux qu'on veut observer, marche sur l'un des filets paralleles, il faut marquer le temps dans lequel cet Astre rencontre le filet transversal comme en *A* dans cette figure. Ensuite aussi-tôt que le second Astre *S* commencera à paroître dans l'ouverture du Micrometre, il faut faire mouvoir le filet parallele mobile, en sorte qu'il passe par l'Astre *S* : mais il faut bien prendre garde de ne pas changer le Micrometre ny sa Lunette de place, car l'observation seroit défectueuse, & ensuite on marquera exactement le temps où cet Astre *S* rencontrera le filet transversal en *D*. Comme on sçait sur le Micrometre la distance qu'il y a entre le filet parallele *A* & le filet parallele *SD*, il n'y a rien à faire de plus pour la difference de déclinaison de ces Astres, car la distance *AD* en parties d'un grand cercle, telles que sont celles qui sont marquées par le Micrometre sera la difference de déclinaison cherchée..



Maintenant pour la difference d'Ascension droite de ces Astres, il faut reduire la difference du temps qui s'est écoulé entre l'observation en *S* & l'observation en *D*, en convertissant les parties du temps en parties du cercle, en

donnant 15′ de degré pour une minute d'heure, & 15″ de degré pour une seconde d'heure, & sans autre réduction, on aura la difference ascensionelle cherchée.

Il faut remarquer que l'on n'a point d'égard au mouvement propre de ces Astres ce qui demanderoit une correction, si ces Astres ou un seul en avoit un sensible pour l'espace du temps qui s'est passé entre les observations en *S* & en *D* : C'est pourquoy on ne se sert ordinairement de cette maniere d'observer les differences d'Ascension droite & de déclinaison des Astres que lorsqu'ils sont proche les uns des autres.

Cette seconde Methode est beaucoup plus simple que la premiere, car elle ne demande aucun calcul ; mais aussi il y a beaucoup plus de difficulté dans l'execution de l'observation. Car il n'est pas aisé de disposer le Micrometre de telle sorte que l'Astre coule au long d'un des filets paralleles, & quand même on l'auroit bien placé pour cet effet, l'Astre change aussi tôt de direction apparente, à cause que le filet parallele ne represente qu'une tangente du cercle parallele à l'Equateur qu'on suppose que l'Astre parcourt dans le temps de l'observation ; mais aussi on peut réïterer cette observation plusieurs fois de suite pour s'assûrer de la verité de ce qu'on aura trouvé, & s'il se trouve quelque difference entre les observations, on pourra prendre un milieu.

Je ne donne point d'exemple de ces Methodes, car il me semble qu'elles sont si simples & si faciles qu'il n'est pas possible qu'on s'y puisse tromper. Je suppose aussi qu'on connoît parfaitement les grandeurs des intervales des filets paralleles pour la longueur de la Lunette, à laquelle le Micrometre est appliqué, ce que j'ay enseigné à déterminer par differentes manieres, & que j'expliqueray plus au long que je n'avois fait, à l'occasion de quelques nouvelles manieres pour les observations des Eclipses de Soleil & de Lune que je donne ensuite le 16. Juillet.

On se sert ordinairement de differens appuis pour la Lunette & le Micrometre, mais il y en a quelques-uns

qui donneront beaucoup de facilité à faire ces observations, & c'est ce que je laisse à l'industrie de l'Observateur & à la commodité du lieu où il se rencontrera.

OBSERVATIONS
ANALITIQUES
DU JALAP.

PAR M. BOULDUC.

1701. 30. Avril. LE Jalap dont je rapporte les observations & les differentes Analyses que j'en ay faites, est une racine qui ne nous est connuë que depuis quelques années, elle nous est apportée des Indes occidentales, quelques-uns ont prétendu qu'elle tiroit son nom de celle qu'on appelle, *India Gelapa* ou *Celapa*.

Les Modernes en ont décrit la Plante sous plusieurs noms, & entre autres sous celuy de *Convolvulus Americanus Jalapium dictus*.

Ils estiment avec raison cette racine un des meilleurs purgatifs que nous ayons, l'experience me l'a confirmé, je suis seulement surpris qu'elle soit si peu en usage, & que l'on l'ait jusqu'à present tant negligée, car les effets m'en ont toûjours paru si doux & si moderés, que je n'ay point remarqué qu'elle eût besoin de correctif pour reprimer sa trop grande action, non plus que de vehicule pour l'accelerer, comme la plûpart de nos purgatifs ordinaires; cependant on n'a pas laissé de s'étudier à luy donner nombre de préparations assés inutiles, pour le corriger, lesquelles, à mon sens, détruisent plus ce remede qu'elles ne l'ameliorent.

Je sçay par moy-même que sa meilleure préparation consiste uniquement dans son choix qui est d'être bien resineux: ceux qui ne l'ont pas bien connu, ont dit pour le détruire, qu'il laissoit, après son action, le ventre sec, en

sorte qu'il restoit quelques jours sans faire son devoir ; mais ils n'ont pas pris garde en même temps que cet effet est commun à tous les purgatifs, sur tout aux Hydragogues.

J'ay fait ainsi que des autres purgatifs, l'Analyse du Jalap, & par la distillation & par l'extraction. Je ne diray rien icy de celle que j'ay faite par la distillation, n'y ayant rien remarqué qui ne soit assés semblable à la précedente ; pour m'attacher uniquement à celle que j'ay faite par l'extraction, soit par l'esprit de vin, qui est la plus ordinaire, soit avec l'eau.

Et comme cette racine n'est pas également qualifiée, c'est-à-dire, qu'elle se trouve plus ou moins resineuse, j'ay crû à propos, pour mes experiences, & pour mieux juger des proportions de ses principes, d'en faire un corps égal, c'est à dire après l'avoir bien choisi, de le reduire en poudre pour faire l'une & l'autre de ces extractions.

J'ay ainsi disposé vingt-quatre onces de Jalap que j'ay partagé en deux parties égales de 12 onces chacune ; de l'une j'en ay tiré les teintures, selon l'art avec autant d'esprit de vin qu'il en a fallu pour dépoüiller le Jalap de toute sa partie resineuse ; ces 12 onces m'ont produit 2 onces de resine bien seche.

Du marc bien desseché, & qui ne pesoit plus que neuf onces six dragmes, je n'ay pas laissé de tenter d'en faire l'extraction avec l'eau simple, j'en ay encore retiré de cette maniere quatre onces d'extrait assés solide & très-pur, parce que j'avois eu soin de separer les parties crasses & terrestres des differentes décoctions que j'avois faites de ce marc ; ces parties crasses & terrestres bien desseichées en forme d'extrait se sont encore trouvées peser sept dragmes ; ainsi l'on peut compter que ces 12 onces de Jalap ont produit près de 7 onces de differens extraits, le marc ainsi dépoüillé n'a plus pesé que quatre onces deux dragmes entierement inutile.

J'ay fait l'extraction des 12 autres onces de Jalap avec l'eau simple par plusieurs infusions & décoctions à la maniere ordinaire, c'est à dire que par une digestion de plu-

sieurs jours à chaleur lente, ces décoctions étant devenuës claires & separées des parties crasses & mucilagineuses qui y estoient confuses, j'en ay fait par évaporation un extrait asses solide & bien conditionné qui s'est trouvé peser six onces & demie; les parties crasses & mucilagineuses que j'avois separées de ces decoctions par la filtration, ayant été bien dessechées en extrait, ont encore pesé une once & demie, le marc ou residu ne pesoit plus que quatre onces & demie.

Il est à remarquer que quoique je ne me sois servy pour cette extraction que d'un dissolvant aqueux, ce dissolvant n'a pas laissé de détacher & d'étendre quelques portions de la resine du Jalap, que ses sels n'avoient pû s'approprier, parce que dans ce mixte les parties resineuses surpassent de beaucoup les salines, cette resine se trouvoit à chaque décoction coagulée en forme de glu aux parois & au fonds du vaisseau, separée toutefois de la partie mucilagineuse, j'ay retiré trois dragmes de cette resine qui ne differe point de la resine ordinaire.

J'ay dit que le marc des 12 onces de Jalap dont j'ay tiré l'extrait avec l'eau, ne pesoit plus que quatre onces & demie; j'ay essayé d'en tirer avec l'esprit de vin, ce qui pouvoit y être resté de resine, & que l'eau n'avoit pû étendre, j'en ay encore retiré cinq dragmes, qui avec les trois qui se sont trouvé nager sur les décoctions, ont fait une once: d'où l'on peut conclure que les six onces & demie d'extrait fait avec l'eau renferment une once de resine, puisque douze onces de Jalap de même qualité m'ont produit deux onces de resine par le moyen de l'esprit de vin.

De toutes ces préparations, j'ay remarqué & observé que l'extrait de Jalap que j'ay d'abord fait avec l'eau, & qui assûrément contenoit une once de resine, pris au poids de 24 à 36 grains purgeoit doucement & lentement, mais poussoit beaucoup plus par les urines, comme je l'ay vû en nombre d'hydropiques.

Que le marc de cet extrait qui contenoit encore quelque

peu de resine pris en même dose, purgeoit raisonnablement mais avec tranchées.

Que le marc ou residu dénué de tous principes ne produisoit aucun effet.

Que toutes ces resines ne differoient point en effets les unes des autres.

J'ajoûteray que l'extrait que j'ay préparé du residu ou marc de Jalap dont j'avois tiré la resine par l'esprit de vin, & qui ne contenoit vray-semblablement que les parties salines accompagnées des terrestres, ne purge que peu ou point mais pousse beaucoup par les urines.

D'où je peux hardiment inferer & conclure que les extraits pour purger utilement & sans irritation, doivent contenir les principes salins & les principes resineux; ceux-cy produisent toûjours beaucoup de desordre, & ceux-là ne font qu'émouvoir & pousser par les urines, au lieu que joints ensemble, les effets en sont loüables, parce que les parties salines étendent les parties resineuses, les dissolvent, en accelerent la distribution, & empechent par là, que les parties resineuses n'adherent & n'enflament les parties.

OBSERVATIONS
sur les ovaires & les trompes d'une femme & sur un Fœtus trouvé dans l'un de ses ovaires.

PAR M. DE LITTRE.

J'Ay remarqué premierement, que l'ovaire droit de cette femme étoit gros comme un œuf de cane; qu'il avoit à sa surface, un trou rond de 3 lignes de diametre; & qu'il étoit separé interieurement par une cloison membraneuse en 2 cellules, dont la plus éloignée de la matrice etoit 2 fois plus grande que l'autre. Ces 2 cellules étoient rem- 1701. 28. May.

plies d'une liqueur blanchâtre, trouble & épaisse, en laquelle la substance propre de l'ovaire, qui étoit toute consumée, avoit été vraisemblablement changée.

On voyoit fort distinctement dans cet ovaire 2 membranes, qui avoient chacune près de demie ligne d'épaisseur, & entre ces 2 membranes une substance musculeuse, qui étoit de la même étenduë ; & à peu près de l'épaisseur d'une de ces membranes. La substance musculeuse peut être d'un grand secours pour faciliter le mouvement des humeurs dans les ovaires & favoriser la sortie de leurs vessicules, après qu'elles ont été renduës fecondes par l'esprit seminal du mâle.

En second lieu j'ay observé, que la trompe droite étoit plus grosse qu'à l'ordinaire ; que son pavillon étoit fort charnu & collé à l'ovaire du même côté ; que dans la cavité de cette trompe tout auprès de la matrice, il y avoit une vessicule de 3 lignes de diametre, qui y étoit tombée de cet ovaire par le trou, dont j'ay parlé, mais qui n'avoit pû passer dans la matrice, parce qu'étant scirrheuse dans cette femme elle avoit fait effacer les parois de ce conduit dans l'endroit où il la traverse pour se rendre dans la cavité.

Troisiémement j'ay observé, que la trompe gauche étoit plus menuë que de coûtume ; que sa couleur étoit d'un rouge fort brun ; qu'elle avoit son pavillon renversé du côté de la region illiaque gauche, & adherant au ligament large gauche de la matrice à deux travers de doigt de l'ovaire du même côté.

En quatriéme lieu, j'ay observé, que l'ovaire gauche étoit plus gros de la moitié que dans l'état naturel ; & qu'il avoit à sa surface une petite cicatrice ouverte dans son milieu dont l'ouverture étoit large de 2 lignes, & aboutissoit dans une petite poche. Cette poche étoit ronde, large de 4 lignes, attachée par son fond aux parties voisines de l'ovaire par plusieurs vaisseaux & par quelques filets membraneux, & elle etoit composée de deux sortes de substances. La seconde, qui étoit située à la partie extérieure de cette poche, avoit un tiers de ligne d'épaisseur, & elle étoit rouge

&

& musculeuse. Celle qui étoit placée à la partie exterieure, avoit une demi-ligne d'épaisseur & elle étoit glanduleuse & de couleur jaunâtre.

Il y a beaucoup d'apparence, que quelque temps auparavant il étoit sorty par l'ouverture de cette poche une vessicule qui devoit être tombée dans la capacité du ventre; parce que le pavillon de cette trompe étoit collé, comme j'ai dit, au ligament large de la matrice du même côté. Par consequent ce pavillon ne pouvoit pas se porter sur l'ovaire pour en recevoir cette vessicule, & ensuite la transporter dans la matrice par le reste de son conduit.

J'ay aussi apperçû dans ce dernier ovaire à travers ses membranes 2 vessicules, grosses chacune de 4 lignes, & parsemées de vaisseaux sanguins comme les jaunes des ovaires des volatils. Ces membranes contenoient une liqueur claire & mucilagineuse; elles n'étoient nullement attachées aux membranes communes de l'ovaire; & elles avoient par tout plus d'une demi ligne d'épaisseur, hormis aux endroits qu'elles touchoient les 2 vessicules, lesquels étoient minces comme une peau d'oignon, & on n'y remarquoit aucun trou. D'où on peut inferer que les vessicules des ovaires des femmes en croissant se portent à leur superficie, si elles ne s'y trouvent pas placées naturellement; qu'elles en étendent insensiblement les membranes, sur tout aux endroits qu'elles les touchent immédiatement; qu'enfin elles les dechirent à force de les étendre. Ainsi les vessicules des ovaires des femmes, de même que celles des Quadrupedes & de certains poissons, par exemple, des Rayes, des Chiens de mer, &c. ne sortent jamais des ovaires, que par la rupture de leurs membranes communes.

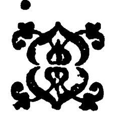
Je sçay bien que quelques-uns prétendent, que cette sortie se fait par des ouvertures particulieres, qui se rencontrent naturellement, à ce qu'ils disent, dans les membranes communes des ovaires pour la favoriser. Cependant quelque soin que je me sois donné pour découvrir ces ouvertures dans les femelles, dont je viens de parler, je n'y en ay jamais pû remarquer aucune qu'après la sortie des

vessicules. D'ailleurs ces ouvertures laissent toûjours en se fermant une cicatrice sensible, ce qui ne devroit pas arriver, si elles étoient naturelles. Enfin dans lés ovaires des volatils, où ces ouvertures se trouvent naturellement, on les y observe aussi-bien devant, qu'après la sortie des œufs.

J'ay encore remarqué dans le même ovaire une troisiéme vessicule, qui differoit des deux autres. 1°. En ce qu'elle étoit un peu plus petite. 2°. Parce qu'elle ne paroissoit pas à travers les membranes de l'ovaire. 3°. A cause qu'elle étoit enfermée dans une poche semblable à celle dont j'ay déja parlé dans la quatriéme observation.

Cette troisiéme vessicule, outre une liqueur claire, & mucilagineuse, contenoit un Fœtus, qui avoit une ligne & demie de grosseur sur trois de longueur, & qui étoit attaché à la partie interieure des membranes de la vessicule par un cordon gros d'un tiers de ligne, & long d'une ligne & demie. Je distinguois fort sensiblement dans ce Fœtus la tête, & dans la tête une petite ouverture à l'endroit de la bouche; une petite éminence à la place du nés; & une petite ligne à chaque côté de la racine du nés. Ces deux lignes étoient apparemment les ouvertures des paupieres.

J'apperçûs encore à chaque côté du bas du tronc, une éminence qui étoit ronde & grosse comme la tête d'une moyenne épingle. J'observay enfin aux deux côtés du haut du même tronc une éminence ronde aussi, mais plus petite que les autres. Vraisemblablement ces petites éminences étoient les extremités superieures & inferieures de ce Fœtus. Voilà tout ce que j'y ay pû distiguer avec les yeux seuls, ou par le moyen d'une loupe.



OBSERVATIONS SUR LES ANALYSES DES PLANTES.

PAR M. HOMBERG.

TOutes les analyses des Plantes chimiques que nous avons fait jusques à present pour connoître les corps des vegetaux ont été faites à peu près de la même maniere, sçavoir en separant par le moyen du feu les principes qui composent ces mixtes. La principale difference qui s'observe dans cette separation, est que les uns font fermenter le mixte avant que de le mettre au feu, & que les autres commencent l'analyse, sans que le mixte ait fermenté. Les principes qui proviennent de l'une & de l'autre de ces deux manieres consistent toûjours en quelques portions des sels, d'huiles, d'eau & de terre. 1701. 18. Juin.

L'on a douté par plusieurs raisons, si ce que nous appellons icy principes sont les veritables principes qui composoient le mixte avant son analyse, c'est-à-dire, si ces quatre matieres dans lesquelles un mixte est reduit par le feu, se trouvent veritablement dans le mixte lorsqu'il est dans son état naturel.

La premiere raison d'en douter est que deux Plantes parfaitement differentes en goût, en odeur, en figure & en vertus, comme sont par exemple le *Solanum furiosum* & le *Brassica capitata*, sont reduites par l'analyse en des principes si semblables en nombre & en qualité qu'on les prendroit pour une seule Plante analysée deux fois, cependant l'une est un poison, & l'autre est une Plante potagere.

La seconde raison pourquoy l'on s'est défié de ces principes, est que l'on ne sçauroit composer le même mixte en rejoignant ensemble les principes en lesquels il a été re-

duit par l'analyse, quelque fermentation & quelque degré de feu qu'on leur donne.

Je passe les autres difficultez comme de peu de consequence, mais celles cy meritent quelque attention. Pour ce qui regarde la premiere raison, je diray que nous ne sçaurions nier absolument que ces quatre matieres, sçavoir du sel, de l'eau, de l'huile & de la terre, n'entrent dans la composition d'un vegetal, puisqu'on les y trouve toûjours de quelque maniere qu'on en fasse l'analyse ; mais que le doute consiste seulement à sçavoir si elles sont de la même maniere dans les Plantes, comme le grand feu nous les donne dans leurs analyses, ou si le feu altere ces principes, & qu'il nous les fasse voir autrement qu'ils ne sont dans le mixte.

J'ay fait plusieurs essais pour m'éclaircir de ce doute, je n'en donneray icy qu'un exemple pour marquer seulement de qu'elle maniere je m'y suis pris, puis nous en tirerons nos consequences.

Le suc de raisins bien meures fraîchement exprimé mis dans un vaisseau & distilé, donnera d'abord une grande quantité de liqueur aqueuse dont les premieres portions sont insipides, & les dernieres sont acides avec quelques marques de sel volatile urineux, puis en augmentant le feu il en viendra un peu d'huile fort puante ; ce qui reste dans le vaisseau étant brûlé en cendres & lessivé, donne un sel lixiviel & laisse un peu de terre insipide.

Ce même suc de raisins fraîchement exprimé ayant été évaporé sur un très-petit feu jusques au tiers environ, & exposé dans un lieu frais, il s'y est crystalisé du sel essentiel un peu acide, & il a nagé sur la liqueur une matiere huileuse fort douce & agréable au goût. La liqueur qui restoit étoit un peu aigrelette à cause d'une portion de sel essentiel qu'elle contenoit.

Ce même suc de raisins ayant fermenté & étant devenu vin a donné dans la distilation un esprit ardant en assez grande quantité, ensuite beaucoup de liqueur purement aqueuse, puis la matiere restante dans l'alembic étant éva-

porée en consistence de miel épais, je l'ay retiré de dessus le feu, j'ay versé sur cette matiere le premier esprit de vin bien deflegmé, lequel s'est chargé d'une huile rouge & d'odeur aromatique, il s'est précipité un peu de matiere terreuse, & il s'est crystalisé au fonds un sel acide ressemblant au tartre.

Ces trois differentes analyses du même mixte nous donnent bien les mêmes principes, mais fort alterez par le grand feu dans la premiere analyse; & par la fermentation dans la troisiéme analyse, ceux de la seconde analyse, n'ayant souffert ny le grand feu, ny la fermentation, sont le moins changés de l'état naturel qu'ils avoient dans la Plante, nous y trouvons la douceur de ce fruit dans la matiere huileuse qui surnage la crystalisation, son goût piquant dans le sel un peu aigrelet qui s'y est crystalisé, & sa fluidité dans la quantité de flegme aqueux qui en a été évaporé, la matiere terreuse est restée mêlée dans l'huile & dans le sel, qui ne sçauroit en être separée que par le grand feu, comme il est arrivé dans la premiere analyse, où nous observons les mêmes choses sur le sel de cette Plante, que ce que nous observons dans les fortes distilations des sels fossiles, comme sont le salpêtre, le vitriol, &c. lesquels nous connoissons parfaitement être sels volatiles acides mêlés d'une quantité proportionnée de sel fixe & de terre insipide qui leur servent de matrice. Mais comme les sels des Plantes sont plus composés que ne sont les sels fossiles nous trouvons le sel de nôtre Plante divisé en trois parties dont la premiere est le sel acide qui a passé par le bec de la cornuë avec les dernieres portions du flegme, la seconde est le sel volatile urineux qui passe en partie avec les dernieres goutes de l'acide en partie seul, & en partie avec les huiles fœtides; & la troisiéme partie est le sel fixe qui se separe de sa terre par la lixiviation; ces trois sortes de sels étant joints naturellement ensemble dans la Plante, composent le sel essentiel de la Plante que nous avons vû crystaliser dans la seconde & dans la troisiéme analyse.

L'huile de nôtre fruit qui est douce & d'une odeur aro-

matique dans la seconde & dans la troisiéme analyse, se trouve considérablement changée dans la premiere analyse en une huile fort âcre & puante apparemment à cause d'une portion du sel urineux & du sel acide de la même Plante, que la violence du feu a enlevé en même temps & mêlé avec cette huile, laquelle ayant passé par le bec de la Cornuë, est devenuë volatile, au lieu que celles des autres deux analyses ne le sont pas; & comme la fermentation dégage naturellement les matieres volatiles d'avec les fixes, nous trouvons dans la troisieme analyse beaucoup d'esprit ardent qui est la partie la plus volatile de l'huile de nôtre fruit, qui s'en est separé par la moindre chaleur.

Nous voyons par la comparaison que nous avons fait des principes qu'un même mixte a donné en trois differentes analyses, qu'ils s'y sont toûjours trouvés en même nombre, mais differens seulement en degrés de volatilité & de fixité selon la fermentation & selon les degrés de feu que ces mixtes ont souffert dans leurs analyses, à quoy si on ajoûte les combinaisons infinies du plus ou du moins de ces principes dont la difference nous peut paroitre insensible dans les analyses, nous ne serons pas étonné de voir deux Plantes si differentes en goût, en odeur & en vertus, & si semblables dans leurs principes.

Par ces mêmes raisons il nous sera facile aussi de comprendre pourquoy l'on ne sçauroit recomposer un mixte en rejoignant ensemble les principes dans lesquels il a été réduit par l'analyse, parce que le feu ayant changé leur arrangement naturel & leurs degrés de volatilité & de fixité, & même en ayant dissipé sans qu'il soit possible d'empêcher cette perte, ces principes étant rejoints ensemble ne se trouvent plus ny dans la même quantité, ny dans la même qualité, ny dans le même arrangement qu'ils étoient dons le mixte avant l'analyse.

Pour m'assûrer davantage de cette verité, j'ay mêlé des principes fort simples pour en composer certains corps dont j'ay fait ensuite les analyses qui m'ont rendu les principes tout à fait changés. Par exemple, le sel fixe lixiviel

des Plantes & l'huile exprimée aussi des Plantes mêlés au feu composent du savon, lequel parmy les autres principes dans son analyse, rend une liqueur acide, de la terre insipide & du sel urineux qui ne paroissoient pas dans les ingrediens dont il est composé.

Le mêlange d'un acide mineral & d'une huile essentielle de quelque Plante aromatique compose une resine parfaitement semblable à celles qui découlent de certains Arbres, dans cette composition il n'entre que deux matieres fort volatiles toutes deux, cependant quand on en fait l'analyse, on y trouve tous les quatre principes, il est vray que dans le mêlange de ces deux matieres il se fait une fermentation si prompte & si violente que très souvent elles s'enflâment; & comme nous sçavons que dans les fermentations il se fait toûjours naturellement une separation des parties volatiles d'avec les fixes on n'a pas eu beaucoup de peine à les mettre en évidence dans l'analyse, quoiqu'elles ne parussent pas telles avant la fermentation.

Toutes ces considerations & remarques semblent nous montrer que les analyses où l'on emploit seulement le grand feu ne sont pas si propres pour découvrir les vrais principes & les vertus d'une Plante que lorsque par une petite chaleur, & par la fermentation on aide la separation naturelle des principes qui composent ces simples.

CONSTRUCTION & usage d'un nouveau Réticule pour les observations des Eclipses du Soleil & de la Lune, & pour servir de Micrometre.

PAR M. DE LA HIRE.

IL n'y a point de maniere plus simple ny plus commode pour observer la quantité & les doits des Eclipses de Soleil & de Lune, que d'appliquer un réticule au foyer 1701. 16. Juillet.

d'une Lunette d'approche & d'observer directement l'image du Soleil ou de la Lune sur ce réticule qui montre exactement en doits & en minutes de doits la grandeur de l'Eclipse au temps de l'observation.

On fait ordinairement ce réticule de 13 filets de ver à soye très-déliés qu'on attache avec un peu de cire mole sur une platine de cuivre, laquelle doit être placée dans la Lunette, au foyer du verre objectif.

Ces filets doivent être paralleles entr'eux & également éloignés les uns des autres. Il faut que la distance entre les filets extrêmes soit telle qu'elle puisse contenir exactement le diametre du Soleil ou de la Lune, qu'on veut observer, afin que les 12 divisions entre les filets, vaillent chacune un doit pour la mesure de l'Eclipse.

On peut aussi mettre 13 autres filets semblables & à même distance les uns des autres que les premiers & qui les coupent à angles droits pour faire la réticule parfait, & pour pouvoir observer plus commodément la grandeur des Phases de l'Eclipse : mais un seul filet qui passera au milieu des autres, suffira pour faire connoître si l'on ne place pas les filets obliquement à la partie lumineuse de l'astre, & si l'on en prend bien la mesure dans la partie la plus grande du disque illuminé.

On fait aussi quelquefois un réticule circulaire, qui est formé par 6 cercles concentriques dont l'exterieur doit contenir exactement l'image du Soleil au foyer du verre objectif d'une Lunette de 40 ou 60 piés ou plus. Ces six cercles qui sont à distance égales les unes des autres avec le centre, divisent le diametre du Soleil en 12 doits égaux. On trace ces cercles sur un papier très-fin qu'on peut encore huiler pour rendre l'image du Soleil plus sensible, lorsque le papier est placé au foyer de la Lunette. On applique ce reticule à une grande Lunette pour pouvoir distinguer plus nettement la partie du Soleil qui reste éclairée ; on ne se sert point alors de verre oculaire, & il n'est pas necessaire que le lieu où est la Lunette soit fermé pour empêcher la lumiere d'y entrer. Cette maniere de

le réticule ne peut être commode tout au plus que pour les Eclipſes de Soleil, car pour celles de Lune, ſa lumiere n'eſt pas aſſés forte pour faire une image bien ſenſible au foyer du verre objectif.

Ces manieres differentes de réticules & le Micrometre même dont on peut ſe ſervir pour la grandeur des Eclipſes, ont de grandes incommodités. Car ſans parler des filets de ver à ſoye qui ſont ſujets à ſe relâcher par l'humidité & à ſe rompre; on ne peut rencontrer que très-rarement que le réticule qu'on a tout fait, puiſſe convenir au diametre du Soleil ou de la Lune qu'on veut obſerver; c'eſt pourquoy on eſt obligé d'en faire un nouveau pour toutes les Eclipſes differentes, & encore ce réticule ne peut ſervir exactement dans les Eclipſes de Lune, dont le diametre apparent augmente à meſure que la Lune s'éleve ſur l'horiſon.

Pour remedier à toutes ces difficultés, j'ay imaginé une autre ſorte de réticule qui eſt à peu près ſemblable au dernier que je viens de décrire, mais qui eſt d'un uſage bien plus avantageux que tous les autres pour toutes les Eclipſes, tant parce qu'il peut ſervir également pour le Soleil & pour la Lune, & qu'il n'eſt pas neceſſaire de l'appliquer à une grande Lunette, que parce qu'il s'accommode à tous les differens diametres du Soleil & de la Lune, même en differentes hauteurs, & de plus parce qu'il ne peut être gâté ny alteré par aucun accident de l'air & qu'il peut durer toûjours & être tranſporté facilement par tout où l'on voudra.

Je choiſis premierement pour cet effet un morceau de glace de miroir aſſés mince, bien polie & plane ou à très-peu près, ce qui n'importe pas, & ſur l'une des ſurfaces de cette glace je décris legerement avec la pointe très-fine d'un diamant ſix cercles concentriques, qui avec leur centre, diviſent le diametre du cercle exterieur en 12. parties égales, qui ſont les 12 doits du Soleil ou de la Lune, pour l'uſage des Eclipſes. La grandeur du cercle exterieur de ce nouveau réticule ſera determinée, parce que je vais expliquer enſuite. On remarquera ſeulement qu'il ne faut

qu'effleurer legerement la superficie polie de la glace avec la pointe du diamant.

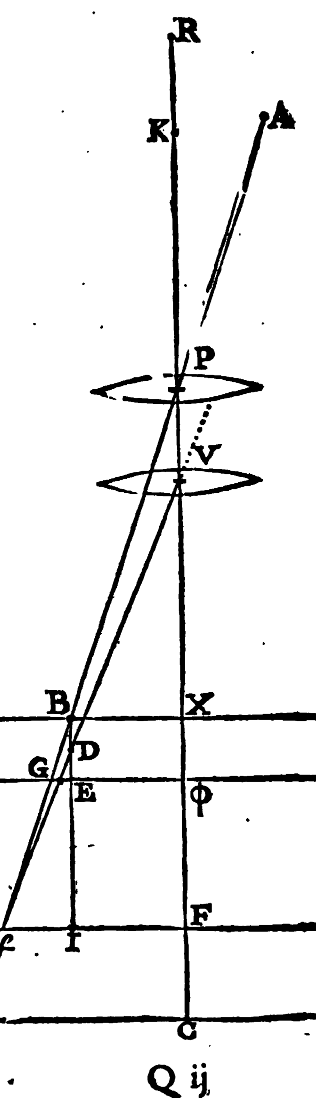
Secondement, je prens deux verres objectifs de Lunette d'approche de même foyer ou à peu près, ce qui n'importe pas, lesquels étant joints ensemble auront leur foyer commun de la longueur à peu près de la Lunette qui doit servir au réticule. Ensuite je mesure exactement le foyer de ces deux verres ensemble lorsqu'ils sont appliqués l'un sur l'autre, ce qui est facile à faire; car si on les applique ainsi au bout d'un tuyau & regardant quelque objet fort éloigné avec un verre oculaire convexe, placé à l'autre bout du tuyau, lorsqu'on verra cet objet distinctement, si l'on ôte la longueur du foyer du verre oculaire convexe de toute la distance entre le milieu de l'époisseur de ce verre oculaire & entre les deux verres objectifs qui se touchent, le reste sera la longueur du foyer absolu de ces deux objectifs ensemble. Il faut remarquer que cette experience pour déterminer le foyer des deux objectifs ensemble, n'est bonne qu'à ceux qui ont la vûë que j'appelle parfaite & qui est telle qu'ils puissent voir distinctement les objets éloignés, & à une mediocre distance : car ceux qui sont ou Myopes ou par trop Presbytes, en sorte qu'ils ne sçauroient pas voir distinctement les objets éloignés, ils doivent mettre au-devant de l'œil un verre concave ou convexe pour rendre leur vûë parfaite, avant que de regarder dans la Lunette, l'objet qui doit déterminer la longueur du foyer des deux objectifs ensemble.

Ensuite on fera cette regle comme le rayon est à la Tangente de 17′ 15″. Ainsi la longueur du foyer des deux objectifs ensemble à un quatriéme terme, qui sera le demidiametre du cercle exterieur du réticule, ce qu'il falloit premierement trouver.

Ce cercle du réticule est un peu plus grand qu'il ne faut pour le diametre de la Lune dans son Perigée, & lorsqu'elle est au Zenith, qui est le lieu où ce diametre peut paroître le plus grand : mais comme on doit faire servir ce réticule pour tous les diametres de la Lune, lequel servira

aussi pour ceux du Soleil qui sont entre les extrêmes de la Lune, il suffira d'expliquer l'operation pour ceux de la Lune.

Maintenant on écartera un peu les deux objectifs l'un de l'autre comme trois pouces, si ces deux objectifs sont à peu près de 16 piés de foyer chacun, & l'on cherchera leur foyer commun de la même maniere que nous avons fait quand ces deux objectifs étoient joints ensemble ; ce foyer sera toûjours la place où l'on doit poser le recticule. On fera de suite la même operation en éloignant toûjours les deux objectifs de 3 pouces de plus que dans la precedente, ce qu'il faudra faire jusqu'à la distance que je détermineray ensuite.



Je dis maintenant que la peinture où l'image du même objet éloigné dans les differens éloignemens des deux verres objectifs, augmentera de grandeur au foyer des deux verres à proportion que les deux verres seront plus éloignés l'un de l'autre, & cela jusqu'à un certain terme, mais ceci n'est pas necessaire pour nôtre dessein. Voicy la démonstration de cette proposition.

Premierement soit la lentille *P* dont le foyer est à la distance *PF*; & soit le rayon principal *APf* venant d'un point *A* qui soit fort éloigné, lequel passant par le centre du verre *P* continuë sensiblement son chemin selon la même ligne droite par laquelle il a rencontré le verre jusqu'au point *f* où

se fait l'image de l'objet *A*, car tous les rayons venant du point *A* après s'être rompus dans le verre s'assemblent au point *f*.

Maintenant soit une autre lentille *V* placée à la distance *PV* de la premiere *P*, & laquelle est son foyer absolu à la distance *VC*. Il est évident par la Dioptrique qu'entre tous les rayons qui étant venus du point *A*, ont passé autravers de la lentille *P* pour concourrir au point *f*, le rayon *fV* qui passe par le centre du verre *V*, devient le principal de cette ordonnance de Rayons, & par consequent la peinture où l'image de l'objet *A* se fera dans la ligne *Vf*, après que ces rayons auront passé autravers des deux verres *P* & *V*.

Mais aussi par les regles de la Dioptrique, on peut déterminer le foyer φ de ces rayons, en faisant comme la somme des foyers absolus *FP*, *CV* des deux lentilles moins la distance *PV* entre les centres des lentilles, ce qui soit *FK*, est à la longueur *FV* qui est celle du foyer *F* du verre *P*, moins *PV* distance entre les lentilles, ainsi ce même terme *FV* a un troisiéme continuellement proportionel *F*φ, ce qui détermine la distance du foyer φ que l'on cherche.

Mais si les deux verres *P* & *V* étoient joints l'un contre l'autre, on trouveroit la place de leur foyer commun *X* par la même regle ; car supposant que les deux verres ne fassent que comme un seul verre *P*, on fera comme *fR* qui est la somme des foyers des deux verres, est à *FP*; aussi *FP* à *FX*; & alors la peinture de l'objet *A* sera sur le rayon principal *APf* au point *B* à très-peu près à la distance *PB* égale à *PX*.

Puisque l'on a posé *VK* égale à *VC* & *PR* aussi égale à *VC*, il s'ensuit que *KR* est égale à *VP*. Si l'on prend donc sur *Ff* dans cette figure qui doit être jointe à la precedente, la grandeur *Fp*, égale à *FP* & *Fv* égale à *FV*, & qu'on mene *Rp* & *Kv*, il est évident que ces deux lignes doivent concourir vers *RK* dans tous les cas de differentes longueurs des foyers des deux verres *P* & *V*, puis-

que *FR* & *FK* seront toûjours plus-grandes que *Fp* & *FV* ou leurs égales *Fp* & *Fv* de la longueur *VC* du foyer du verre *V*, & les grandeurs *pv* & *RK* étant posées égales. C'est pourquoy si l'on mene *px* perpendiculaire à *Rp* & *vt* perpendiculaire à *Kv* & enfin *vd* parallele à *px*, il s'ensuit que *Ft* sera plus petite que *Fd*.

Mais par cette construction on a *Fx* égale à *FX* & *Ft* égale à *Fφ* ou *IE*, & enfin *Fd* égale à *ID*; car *EP* est à *FV* comme *IB* est à *ID* ou comme *Fx* est à *Fd*: C'est pourquoy *IE* sera toûjours plus petite que *ID*, & par consequent *φE* rencontrera toûjours *Vf* au dessous du point *D*, & *φG* sera plus grande que *XB*: donc l'image du même objet paroîtra plus grande quand les verres seront plus éloignés l'un de l'autre, que quand ils seront joints; & plus les verres seront éloi-

gnés l'un de l'autre jusqu'au terme où le verre *V* sera placé en *F*, l'image sera d'autant plus grande, puisque les lignes comme *vK*, *vK* concourreront toûjours vers *K*, ce qui fera aussi les *F t* d'autant plus petites que les *F d*.

C'est pourquoy lorsque le diametre de l'Astre sera plus petit que 34′ 40″, comme nous l'avons supposé d'abord, si l'on éloigne les deux objectifs l'un de l'autre, & qu'on place le reticule à leur foyer commun, on trouvera le point où le reticule comprendra exactement le diametre de l'Astre.

Si l'on veut éviter la peine de tâtonner en cherchant la distance des deux lentilles objectives pour faire que le réticule comprenne exactement le diametre de l'Astre à leur foyer commun ; on pourra marquer sur le tuyau de la Lunette, la place de chaque objectif & du reticule pour l'angle que doit contenir ce réticule au foyer : ainsi en sçachant le diametre de l'Astre, on trouvera d'abord la place des verres & du réticule. On pourra faire ces divisions plus commodément par la Regle suivante que par l'experience.

On a déja la place du foyer des deux verres ensemble pour le demi diametre du plus grand cercle du réticule de 17′ 15″ : si l'on éloigne donc les deux verres objectifs de trois pouces l'un de l'autre, on trouvera de la même maniere qu'on a fait cy-devant.

REGLE.

Comme la somme des foyers absolus des deux verres
moins leur distance, ce qui est *F K*.
est à la longueur du foyer du verre exterieur moins
la même distance des deux verres, ce qui est *FV*,
ainsi ce même terme *FV*
à un quatriéme *Fo*, lequel étant ôté de la longueur du foyer absolu du verre exterieur, il restera la distance de ce verre exterieur au foyer commun que l'on cherche. Toutes les mesures que l'on prend sont toûjours par rapport au milieu de l'épaisseur des verres.

Mais maintenant si l'on fait

REGLE.

Comme la longueur du foyer trouvé depuis le verre interieur est
au demi-diametre du cercle exterieur du Réticule ;
ainsi le Rayon ou Sinus total sera
à la Tangente de l'angle que comprendra le demi-diametre du Réticule au foyer, qui sera plus petit que 17' 15" suivant ce que j'ay démontré cy-devant.

On écrira ensuite sur le tuyau à l'endroit de chacun des verres objectifs & de leur foyer commun, ou de la place où doit être posé le réticule, le nombre des minutes & secondes qu'on aura trouvé que doit contenir le cercle exterieur du réticule. On continuëra de suite pour les differentes distances des deux verres objectifs, jusqu'à ce qu'on trouve un angle compris par le demi-diametre du grand cercle du réticule, moindre que 29' 30", qui est le moindre de ceux dont on a besoin pour le Soleil & pour la Lune.

Toutes ces divisions étant marquées sur le tuyau de la Lunette, on pourra les partager ensuite par les parties proportionnelles en minutes & secondes, afin que lorsqu'on voudra observer une Eclipse de diametre de l'Astre étant connu, on puisse d'abord tirer les tuïaux & placer les verres & le réticule dans la distance qui leur convient pour faire que l'Astre soit compris exactement dans le plus grand cercle du réticule.

Il est facile à voir par ce que je viens de dire, que le tuïau de la Lunette dont on doit se servir, doit être construit de telle maniere que chaque verre objectif soit arrêté dans un tuïau particulier, en sorte que celui qui porte le verre le plus éloigné puisse entrer dans l'autre, & celui-ci dans le corps de la Lunette. Ainsi on pourra faire des marques sur ces tuïaux qui porteront le nombre des minutes & secondes que contient le reticule pour les differentes places des verres lorsque les tuïaux seront enfoncés jusqu'à ces marques. Il faudra aussi que le tuïau qui por-

tera le réticule puisse entrer dans le corps de la Lunette à l'autre extrêmité pour y faire des marques correspondantes à celles des tuïaux des objectifs avec les mêmes nombres des minutes & secondes pour les mettre tous trois ensemblé dans leur point. Je ne dis rien du verre oculaire que l'on place dans un petit tuïau particulier à la distance du réticule, laquelle convient à la force où à la foiblesse de la vûë de l'Observateur.

On pourroit encore par la Regle suivante trouver d'abord la place des objectifs & du réticule de 20 en 20 secondes de diminution depuis l'endroit où les objectifs étant joints ensemble, ont déterminé dans leur foyer commun, la grandeur du réticule, pour y contenir 17′ 20″ au lieu de 17′ 15″ comme ci-devant.

REGLE.

Comme la Tangente de l'angle proposé moindre que 17′ 20″ est

au Raïon ou Sinus total.

Ainsi le demi-diametre du cercle exterieur du réticule est

à la distance *Vφ* dans la figure precedente, qui est celle qu'on cherche depuis la lentille ou l'objectif interieur *V*, jusqu'au foyer *φ* commun des deux objectifs.

Mais pour déterminer la distance de ces objectifs, le foyer de chacun *PF* & *VC* étant donné, on fera

REGLE.

Comme *Cφ*, qui est la longueur du foyer de l'objectif interieur, moins *Vφ* qu'on a trouvé par la Regle precedente, est

à la longueur *VC* du foyer de l'objectif interieur.

Ainsi *Vφ* trouvée ci-devant, sera

à *FV* quatriéme terme, lequel étant ôté de la longueur *PF* du foyer de l'objectif exterieur, il restera la distance *PV* entre les deux objectifs. Ainsi on aura les trois lieux *P*, *V*, *φ* pour la place des deux objectifs & du réticule, par ce qui est donné & proposé.

La démonstration de ces Regles sera facile à trouver

par

par les deux Regles qui ont été données d'abord ; car la premiere Regle de cette methode est l'inverse de la seconde de la premiere methode, & pour la seconde de cette methode, on viendra à trouver par les termes quiy sont poses, les termes de la premiere Regle de la premiere methode, qui sont *FK* à *FV*, comme *FV* à Fφ, en faisant une division & une composition de raisons, ce qui ne merite pas d'être rapporté plus au long.

Ce réticule peut avoir de grands usages dans l'Astronomie, outre celuy que nous avons proposé d'abord qui est l'observation des Eclipses de Soleil & de Lune, puisqu'on peut s'en servir au lieu de Micrométre pour déterminer les diametres du Soleil, de la Lune & de toutes les Planetes & les petites distances entre les Astres ; & enfin la place des Taches du Soleil, & de Venus & de Mercure sur son disque. Car pour les diamétres du Soleil & de la Lune, il ne faut que chercher les places des deux objectifs & du réticule, lesquels portent un même nombre de minutes & de secondes, tant que le cercle exterieur du réticule comprenne exactement le diametre de l'Astre, ce qui sera facile à faire en les changeant peut-être deux ou trois fois tout au plus. Mais pour les distances beaucoup plus petites que les diametres des luminaires, on pourra placer les objectifs & le réticule aux places qui marquent 30′ exactement, afin que la distance des cercles du réticule contienne 2′ 30″, & comme il est assez facile à la vûë d'estimer la cinquiéme partie, le quart ou le tiers d'une petite distance, on pourra mesurer des espaces avec beaucoup de justesse.

Si l'on trouvoit trop de difficulté à tracer avec la pointe du diamant des cercles sur le verre, on pourra y faire seulement treize lignes paralleles entr'elles, ce qui sera même plus commode que le réticule circulaire pour observer le diametre des Planetes, en faisant marcher les Astres sur l'une

des paralleles, ce qui se peut faire facilement en inclinant & tournant la Lunette tant que les lignes du reticule se trouvent paralleles à la touchante du cercle que décrit l'Astre dans l'endroit où il est. Il sera à propos de tracer aussi une ou plusieurs lignes perpendiculaires à ces paralleles & dans des distances proportionnées à celles des paralleles pour servir à se conduire dans l'estime, & pour trouver aussi d'autres distances que celles des paralleles, comme si ces secondes distances contenoient la moitié des autres, ou les quatre cinquiémes pour avoir deux minutes exactement, lorsque les verres & le réticule seront posés sur la marque de 30'.

Après avoir composé ce Memoire, j'ay trouvé dans l'Histoire de l'Academie que M. Roëmer y avoit autrefois proposé une maniere de mesurer le diametre des Astres par le moyen d'un reticule fait des filets de ver à soye, lequel étoit placé à l'extremité d'une Lunette qui avoit deux objectifs qui pouvoient changer de place.

Mais je ne sçay point que personne ait encore rien proposé de la maniere de construire le réticule sur le verre, dont les lignes peuvent être plus déliées que les filets de ver à soie, lesquelles n'ont aucune des incommodités de ces filets qui donnent beaucoup d'exercice à ceux qui s'en servent ordinairement, comme le relâchement par l'humidité de l'air, la trop grande tension par la chaleur & le frisement qui survient ensuite, & ensuite les petits Insectes & les Aragnées qui y tendent leurs fils, & les détournent de leur premiere & veritable position. Et si le verre est arrêté ferme au foyer de la Lunette, on est assûré que ce réticule ne sera pas sujet à plus de changemens que tout l'assemblage du quart de cercle, ce qui est d'une très-grande commodité pour les Observateurs.

Voici comment on peut tracer commodément les lignes sur le verre. On attache à l'extrêmité d'une des jambes d'un compas, un petite virole dans laquelle on a serti une pointe de diamant propre pour tracer ces lignes. Ce compas doit être ouvert & fermé par le moyen d'une vis

garnie de son écrou à oreille, & lorsque le compas sera ouvert de la quantité du demi diametre qu'on aura déterminé, on le refermera en comptant exactement le nombre des revolutions de l'écrou. Ce nombre étant divisé par celuy des intervalles dont on veut se servir pour le réticule, on aura le nombre des revolutions de l'écrou qui conviennent à chaque intervalle : c'est pourquoy en fermant le compas par le moyen de cet écrou, on aura tous les demi-diametres des cercles du réticule.

On doit observer qu'il faut arrêter la pointe du compas qui est au centre, dans un petit trou d'une platine de fer très-mince, laquelle on attache sur le verre avec un mastic solide, en sorte qu'elle reste immobile dans l'operation.

Pour ce qui est des lignes paralléles, on les tracera avec une regle double propre à faire des paralleles, dont l'une doit être arrêtée ferme, & l'autre doit être avancée par le moyen d'une vis qu'on fera mouvoir un nombre égal de revolutions pour chaque intervalle.

Dans les quarts de cercle ordinaires à la place des filets qui tiennent lieu de pinnule oculaire, on y pourra mettre un verre avec deux lignes qui se couperont à angles droits, dont on retirera autant d'avantage que des filets de ver à soie, sans en avoir aucune des incommodités, & qui pourront durer dans le même état autant que tout l'instrument.

On peut aussi se servir de ce verre avec un seul trait pour appliquer à l'extrêmité de la Regle d'un quart de cercle dont on observe les angles, en appliquant contre le limbe du quart de cercle, la surface du verre où la ligne est tracée, ce qui ne sera pas sujet aux accidens qui peuvent arriver à la larme de corne que je proposay à l'Academie il y a quelque temps, au lieu du cheveu qu'on y met ordinairement.

Voici encore une autre sorte de filets dont on pourroit se servir fort commodément & fort utilement au lieu des filets de verre à soïe qu'on met au foyer des verres de la Lunette & qui servent de pinnule oculaire dans les in-

ſtrumens pour obſerver des angles ou des hauteurs. Ces filets ſont de verre & ſont tirés aux Verreries du creuſet qui eſt dans le fourneau, on s'en ſert ordinairement pour faire des aigrettes. La maniere dont on les tire eſt aſſez curieuſe pour la rapporter icy.

On prend dans le creuſet qui eſt dans le four avec le bout de la verge de fer dont on ſe ſert ordinairement un peu de verre, qu'on attache promptement à un grand devidoir, tel que celuy dont on ſe ſert pour devider le fil ou la ſoie. Et comme en tirant ce verre du creuſet, il ſuit un filet très-délié qui tient par un bout au verre qui eſt attaché ſur le devidoir, & par l'autre au verre fondu qui eſt dans le creuſet, on tourne auſſi-tôt le devidoir avec une très-grande vîteſſe, & ce filet tire après luy du creuſet autant de matiere qu'il eſt neceſſaire pour luy fournir continuellement, en ſorte qu'on pourroit tirer tout le verre du creuſet en un filet beaucoup plus délié que des cheveux. Il ſe refroidit à meſure qu'il ſe devide, & il ne s'attache point à celuy qui eſt déja devidé. Il y a quelques endroits qui ſont un peu plus déliés que d'autres, ce qui vient de la differente vîteſſe avec laquelle on tourne le devidoir: car ſi l'on tourne très-vîte, la matiere n'a pas le temps de ſe refroidir avant que de s'alonger ou de s'étendre autant qu'elle en eſt capable.

Quand on en a devidé la quantité qu'on en veut avoir, on coupe l'écheveau ſur le devidoir, & il reſte un gros paquet de filets qui ſont fort droits, & qui ont un très-grand reſſort par rapport à leur groſſeur, comme c'eſt la nature du verre. Ils ſont droits & non pas courbés à cauſe qu'ils ſe ſont refroidis à l'air avant que de ſe tourner ſur le devidoir.

On peut choiſir les plus déliés de ces filets pour les appliquer au foyer des verres des Lunettes d'approche au lieu des filets de ver à ſoïe, qu'on y met ordinairement. Ils ont un grand avantage par deſſus les filets de ver à ſoie, en ce qu'ils ſont droits & fermes de leur nature, & que les filets de verre à ſoïe ſont toûjours friſés, & qu'il les faut

tendre en les attachant avec un peu de cire mole. Ils ne sont point aussi sujets à s'alterer aux changemens d'air comme à la chaleur, au sec & à l'humidité comme les filets de verre à soie, qui en se raccourcissant à l'air sec & chaud, coulent dans la cire qui les tient attachés, mais l'air devenant ensuite un peu humide, ils se frisent & sont entierement inutiles pour les operations ausquelles on s'en sert, de sorte qu'on est obligé d'y en remettre d'autres, ce qui est fort incommode, sur tout si l'on fait des observations à la campagne, où ces accidens arrivent assez souvent.

Si le verre dont on fait ces filets étoit d'une couleur brune quelle qu'elle soit; ils seroient plus commodes que lorsqu'ils sont faits d'une matiere blanche. Cependant quoiqu'ils soient blancs ou transparens de leur nature ils ne laissent pas de paroître fort bien au foyer des Lunettes.

On pouroit aussi appliquer ces filets de verre à la Regle des quarts de cercles, au lieu des cheveux qu'on y met ordinairement, & ils ne seroient pas sujets à tous les accidens des cheveux qui sont d'une nature de corne, qui s'allongent à l'humidité & se retirent au sec en se tourmentant & se tortillant.

REMARQUES

SUR LA NATURE DE LA GOMME GUTTE ET SES DIFFERENTES ANALYSES.

PAR M. BOULDUC.

CEux qui ont écrit de cette gomme lui ont donné differens noms, ils l'ont appellé Gomme, eu égard à sa substance, & Gutte à cause de sa prétenduë vertu specifique pour la goutte, *Gummi ad podagram (dit Monardus)* à cause de sa couleur jaune, *Chrisopum*; du lieu d'où on nous l'apporte, *Gummi de Goa*, *Gummi de Peru purgans*, *&* 1701. 30. Juillet.

en general & par excellence, *Succus indicus purgans*, & enfin *Scammoneum orientale*.

L'on convient assez d'où nous vient cette gomme, mais non pas aisément de quelle Plante elle découle, si c'est d'un Arbre, arbrisseau, ou si c'est le suc laiteux épaissi d'une herbe; M. Richer dans son voïage en l'Isle de Cayenne, ainsi que je l'ai vû dans les Memoires de l'Academie de l'année 1677. dit avoir trouvé en l'Amerique des cantons de Forests entieres, où il n'y a d'autres arbres que de ceux qui produisent cette gomme, qu'ils sont aussi grands que nos chesnes, dont les feüilles sont grandes & pointuës à peu près comme celles du Laurier, mais plus grandes, & autres particularisez où l'on peut avoir recours.

Quelques-uns ont prétendu que c'étoit une larme qui découloit de l'Arbre qui produit le Pignon d'Inde, d'où ils l'ont nommé, *Lachryma Ricini indici*; d'autres que c'étoit un suc épaissi, composé d'une espece de Thitimal & de Scammonée, & veritablement *Bontius de Medicina Indorum*, dit que cet larme découle d'une espece de Thitimal qui croît dans une Province de la Chine appellée Candoïa.

L'on peut mettre cette gomme au rang des sucs resineux puisqu'elle s'enflâme, qu'elle se fond par elle-même à la chaleur, qu'elle se dissout dans l'esprit de vin, & qu'au contraire dans les dissolvans aqueux, elle ne fait que s'étendre comme la Scammonée en liqueur laiteuse, qui par la suite & après un certain temps fait residence, & alors c'est plûtôt ce que nous appellons : *Molecularum segregatio* que *dissolutio*.

Les Peintres ont connu ce suc resineux bien du temps avant nous, il semble d'abord insipide sur la langue, mais bien-tôt après il se fait sentir au gozier par son acrimonie & par sa seicheresse insupportables.

Il est un très-puissant purgatif hydragogue & émetique dont on ne doit se servir qu'avec grande précaution & qu'après en avoir bien corrigé la malignité & reprimé la violence.

Je l'ai distilée par la Cornuë de deux manieres, seule & avec la Chaux éteinte à l'air par portions égales.

De la premiere, c'est-à-dire seule, j'en ay d'abord tiré un esprit acide, ensuite un esprit urineux, ce qui m'a paru tel par les épreuves que j'en ay faites sur les essais ordinaires, beaucoup d'une huile fœtide, & seulement 36. grains de sel fixe de la matiere noire qui estoit restée dans la Cornuë après la distillation de seize onces de gomme que j'y avois mis.

Il ne m'a point paru dans le balon de sel volatil concret.

Et de la seconde, c'est-à-dire avec parties égales de gomme & de chaux, les premiers & derniers esprits n'ont été que peu ou point acides, & au contraire tout urineux.

Je comptois bien que la chaux comme un puissant Alkali, dégageroit de ce mixte les principes acides d'avec les volatils en retenant les acides, mais j'esperois par-là d'en tirer un sel volatil concret, peut être que c'est pour n'en avoir pas distillé une assez grande quantité que je n'y ay pas réüssi, je tenteray encore une fois cette operation.

J'avois crû encore de pouvoir tirer de ce suc resineux, des fleurs ainsi que du Binioin, je l'ay tenté, mais inutilement.

Je l'ai dissout avec trois differens dissolvans, l'esprit de vin, la lessive des sels Alkali, & l'eau ; il m'a paru qu'avec l'esprit de vin, cette gomme ne se dissout pas totalement, pour pure qu'elle soit, & qu'il en reste près d'une sixiéme partie sur laquelle il ne peut mordre ; cette partie restante, qu'on peut penser être les principes salins de ce mixte, s'est parfaitement dissoute avec la resolution de sel de tartre, aussi ce mêlange ne purge que peu ou point, mais pousse considerablement par les urines, au lieu que la resine que j'ay faite de ce qu'avoit dissout l'esprit de vin, purge encore plus violemment & avec plus d'irritation que la gomme gutte, quoique tres violente d'elle même.

Cette gomme se dissout entierement avec partie égale de sel de tartre & suffisante quantité d'eau boüillante à quelques terrestrites prés, qui n'ont rien de la gomme, après

quelques heures de digeſtion à chaleur lente, ce mêlange devient comme une colle unie, ſemblable à une reſine de Scammonée nouvellement précipitée, qu'on reduit aiſément en une liqueur très-claire & très rouge en y ajoûtant beaucoup d'eau & par un feu de digeſtion.

Cette liqueur filtrée & évaporée juſqu'à ſiccité à feu très-lent, donne une maniere de ſel grix, qui s'humecte aiſément, ſi l'on n'a ſoin de le conſerver dans une fiole bien ſeiche & bien bouchée.

Cet extrait ſalin purge avec moins d'irritation & en moindre doſe que la gomme gutte, il cauſe au gozier un grand feu & une grande acrimonie, c'eſt pourquoy on doit toûjours l'envelopper quand on en veut faire uſage.

J'ay déja dit que l'eau ne diſſolvoit point la gomme gutte, qu'elle n'en faiſoit qu'étendre les parties & les ſuſpendre pour quelque temps, auſſi de quelque maniere que j'y aye procedé, je n'en ay tiré qu'une liqueur jaune laiteuſe qui a depoſé à l'ordinaire & l'eau en eſt devenu claire au bout de quelque temps.

Cette reſidence deſſeichée ne differre de la gomme gutte ordinaire qu'en ce qu'elle eſt plus pure, d'autant que par cette petite préparation on en a ſeparé les parties terreſtres.

J'ay jetté ſur cette liqueur laiteuſe du vin-aigre diſtillé, de l'eſprit de vitriol, & de l'eſprit de vin ſéparément.

Le vin-aigre diſtillé a rendu la liqueur plus claire & plus fluide, l'eſprit de vitriol au contraire l'a renduë plus épaiſſe, & l'eſprit de vin s'en eſt approprié la couleur dorée.

Tous ceux qui ont connu la nature de la gomme gutte, ſa violence & ſa malignité ont prétendu nous donner pluſieurs & differens moyens de la corriger & d'en reprimer la violence, ſoit par ſa diſſolution avec les eſprits ardens ou avec les eſprits acides des mineraux, ſoit par le mêlange des huiles eſſentielles des Aromats, & enfin par les ſels alkalis : De toutes ces préparations, j'ay remarqué que celles qui ſe font avec les eſprits acides des mineraux, &

avec

avec les sels alkalis, étoient les meilleures.

En voici une différente de toutes celles-là que j'ay toûjours pratiqué, & dont je me suis très-bien trouvé.

Il faut renfermer dans un novet de toile claire, la gomme gutte & le novet dans un pain chaud sortant du four, qu'il faut pour cet effet ouvrir de plat & bien rejoindre avec des cordes, mettre le pain pendant 24 heures en lieu qu'il ne se refroidisse pas sitôt, au bout desquelles on remettra en poudre la gomme gutte, on en fera un nouveau novet, on le renfermera dans un nouveau pain, & l'on continuëra cette préparation jusqu'à 4 ou 5 fois, observant de mettre à chaque fois la gomme en poudre, de prendre un nouveau novet, & que le pain soit toûjours bien cuit & sortant du four, après quoy on gardera cette gomme en poudre pour les usages ausquels elle convient.

Par cette préparation, j'ay trouvé ce remede bien dépoüillé de sa grande violence, tant purgative, qu'émetique. La mie des premiers pains dont on s'est servy pour cette préparation, étoit purgative & émetique.

J'auray par la suite encore quelques observations à donner sur ce mixte.

LETTRE DE M. BERNOULLI Professeur à Groningue, touchant son nouveau Phosphore.

Groningue ce 5. Juillet 1701.

MONSIEUR,

Ayant été occupé depuis quelque temps à faire de nouvelles experiences, je n'ay pu répondre plûtot à vôtre derniere du 26. May. J'ay lû l'écrit que vous m'avez envoyé; mais je ne sçay si je dois être fâché du mauvais succès des experiences qu'il contient sur la lumiere du mercure, il me semble que j'ay sujet de me feliciter plûtôt moy-même de ce que personne n'a pû encore effectuer ce que j'effec- 1701. 17. Juillet.

tuë fort aisément, soit par mon adresse (si j'en ay), soit par la bonté de ma Machine pneumatique. Car en effet n'est-il pas surprenant que ces experiences de l'Academie, naïent jamais réüssi, & que moy je n'aye jamais manqué ? L'écrit porte que *c'est quelque accident particulier arrivé à quelque mercure, qui le peut rendre capable de luire en un lieu vuide d'air.* Mais je vous prie de considerer que j'ay fait mon Phosphore avec 5. ou 6. sortes de mercures que je sçay être apportés ici de divers endroits & en divers temps, lesquels cependant m'ont tous fort bien réüssi, hormis un seul qui n'a pas donné de lumiere au commencement, mais que j'ay rendu luisant en le lavant comme je diray cy-après.

Je ne trouve pas necessaire de répondre par ordre aux experiences de cet Ecrit, ny aux reflexions & consequences qu'on en tire : Pour finir la dispute, je prie l'Academie de me vouloir envoyer du même vif-argent dont on s'est servi sans succès, je prétends en faire un Phosphore aussi bon que ceux que j'ay déja fait jusqu'à present. Et afin que l'Academie puisse être assûrée que c'est le même mercure qu'on m'aura envoyé, dont j'auray fait le Phosphore ; je le feray en presence de témoins autentiques, & je le renverray à l'Academie. Ce qui me rend si hardi, c'est que je vois des circonstances, dont l'Ecrit fait mention, lesquelles me font croire que ces experiences n'ont pas été faites avec assez d'exactitude ; & que par consequent la mauvaise réüssite en doit être imputé uniquement ou à la Machine de l'Academie, qui n'est pas peut-être des plus justes, ou à quelque méprise. L'une de ces circonstances, est que le mercure dans une fiole vuidée d'air, étant fortement secoüé, donnoit à la verité un peu de lumiere fort foible, qu'elle étoit forte au commencement, qu'elle diminuoit peu à peu, sans néanmoins qu'il soit rentré d'air dans le vaisseau ; & qu'après avoir laissé rentrer l'air, & puis vuidé sur le champ une seconde fois la machine, ce mercure n'avoit plus donné aucune lumiere, quoique secoüé fortement. Je vois par-là que le mercure n'a pas été purifié comme il faut de la matiere heterogene, de laquelle aura

été formée cette pellicule dont j'ay parlé dans mes précedentes, par le concours de l'air qui sera resté dans la fiole qu'on croyoit avoir assez vuidée : c'est pour cela que la lumiére étoit si foible & s'évanouïssoit peu à peu, au lieu qu'elle auroit été très-vive & durable, si la fiole avoit été bien vuidée, & le mercure bien purgé ; car j'ay éprouvé plus d'une fois que le mercure enfermé dans un vaisseau vuide d'air, où il luisoit beaucoup pendant long-temps avec une égale force, a cessé de luire en perdant sa lumiere peu à peu, dès que j'y ay laissé rentrer un peu d'air. Quoiqu'il en soit, on peut conclure des experiences qu'on m'objecte, que le mercure qui n'y étoit pas luisant dans les Barometres (car comme l'Ecrit ne porte pas qu'on s'y soit servi de differens mercures, je crois qu'on n'y a employé que du même) l'étoit au moins dans une fiole vuide d'air : si l'on avoit donc fait l'experience avec le Barometre seulement, & qu'on eût prononcé que ce mercure n'étoit pas lumineux, ne se seroit-on pas trompé ? puisqu'il l'étoit effectivement. Il en est de même de la seconde experience, par laquelle on n'a plus vû de lumiere dans la même fiole après l'avoir vuidée une seconde fois ; parce que (suivant l'Ecrit) peut-être en faisant rentrer l'air dans le vaisseau, il s'est attaché un peu de l'humidité de cet air aux parois de ce vaisseau ; ce qu'on reconnoît avec moy être nuisible à la lumiere du mercure. Voyons donc ce qui seroit arrivé si dès la premiere fois il se fust glissé insensiblement quelque humidité dans la fiole ; il n'y a point de doute que la lumiere ne paroissant point dès cette premiere fois, on n'eût dit que ce mercure n'est point lumineux du tout, quoique c'eût été la faute de celuy qui auroit fait l'experience, & non pas celle du mercure. Je dis cela pour faire remarquer que les experiences qui ne réussissent pas, ne prouvent rien pour soutenir une proposition negative ; parce qu'on peut toûjours douter qu'en faisant ces experiences, on n'ait commis quelque méprise.

Je ne diray rien touchant les experiences sur le Barometre, tant parce que j'ay déja répondu dans ma seconde

Lettre à ces mêmes objections, que parce que je neglige entierement de faire d'autres observations sur la lumiere du Barometre, depuis que j'ay trouvé le moyen de rendre le mercure lumineux dans une fiole ; ce qui est à mon avis infiniment plus curieux, d'autant que cela fournit une espece de Phosphore perpetuel & commode à transporter, outre que la lumiere en est beaucoup plus vive que celle du Barometre : je diray seulement quelque chose sur le second Barometre fait dans la Machine pneumatique de l'Academie. On a raison de dire *que le mercure n'est pas monté dans ce dernier Barometre à la même hauteur qu'il monte ordinairement dans un Barometre bien fait, n'étant pas possible de vuider par cette maniere tout l'air du dedans du tuyau* ; parce que le poids du mercure pressant sur le bout ouvert du tuyau empêche enfin la sortie de l'air. Je vois par-là qu'on a laissé tremper le bout ouvert du tuyau trop profondément dans le mercure, au lieu que lorsque je fis cette experience, je donnay telle situation au tuyau, que son bout étoit presque à fleur du mercure, & fort peu enfoncé : je pris pour cet effet un vaisseau un peu plat & large, afin qu'en laissant rentrer l'air, qui par sa pression a fait monter le mercure dans le tuyau, ce mercure ne vînt pas à manquer ; De cette maniere j'ay élevé le mercure jusqu'à la hauteur de 26. pouces, en sorte que peu s'en falloit qu'il ne montât à la hauteur ordinaire. Quoiqu'il soit donc vray, qu'il n'est pas absolument necessaire que le mercure soit dans un lieu parfaitement vuide d'air pour devenir lumineux comme on le remarque fort bien dans l'Ecrit en question ; il faut pourtant sçavoir qu'il ne restoit pas tant d'air dans le tuyau comme on a peut-être pensé ; & qu'outre cela la lumiere, quoique très-vive la premiere nuit, s'est affoiblie notablement les nuits suivantes, sans doute à cause de ce peu d'air qui est resté dans le tuyau, ce que je n'ay remarqué qu'après ma derniere Lettre. D'où il s'ensuit que plus le vuide sera parfait, plus la lumiere sera exquise & durable, en sorte que le mercure dans une fiole parfaitement vuide d'air (ou du moins qui le soit jusqu'à la

dix milliéme partie ou davantage, car il est impossible de tirer l'air totalement de quelque vaisseau que ce soit) luira le plus vivement qu'il est possible; & bien loin que la lumiere s'affoiblisse, elle augmentera jusqu'à certains degrés, & puis elle subsistera & se fera voir avec une égale force toutes les fois qu'on remuëra la fiole, pourvû que d'ailleurs le vif-argent soit bien purifié de ses ordures. J'avouë que c'est une conjecture qui me paroît veritable, quand on soupçonne que mon premier mercure, qui dans le moment qu'il est exposé à l'air commence à se couvrir d'une pellicule qui devient comme de la poussiere, s'il est remüé, n'est pas aussi pur qu'il le pourroit être: je veux bien demeurer d'accord que cette pellicule se forme de la matiere étrangere, soit metallique, soit autre, laquelle vient du dedans du mercure plûtôt que de l'air; cependant cela n'infirme point l'explication generale que je donne de la production de la lumiere du mercure, & ne détruit même pas mon idée de la generation de ladite pellicule; car il est toûjours constant, comme j'ay remarqué dans mes précedentes, que l'air, s'il n'en est pas toûjours la cause materielle, il en est du moins la cause efficiente, vû que ce même mercure tandis qu'il est enfermé dans le vuide, demeure toûjours clair & poli, quoique remué fortement, & aussi-tôt qu'on y admet l'air, il se trouble à son ordinaire: mais j'ay trouvé le secret de le purifier de toutes ses ordures, si bien qu'il ne se trouble plus quand même il est exposé à l'air & agité fortement; je mets 4. ou 6. onces de mercure dans une fiole, & je verse dessus de l'eau commune jusqu'à ce qu'elle couvre le mercure à l'épaisseur de deux doigts ou environ; puis je secouë fortement & long-temps la fiole comme pour la rincer, j'ôte l'eau qui en devient toute sale & noire de dessus le mercure, & j'y en remets de fraîche & recommence de secoüer la fiole, jusqu'à ce que l'eau devienne derechef sale; cela étant, je change d'eau la seconde fois & fais la même chose; ce qu'étant reiteré jusqu'à ce que l'eau ne se noircisse plus ou fort peu, je seche le mercure en le faisant passer plusieurs fois par un linge net: si on prend de l'esprit de vin à la

place de l'eau, on aura plûtôt achevé de nétoyer le mercure. De cette maniere je luy ay ôté toute saleté, en sorte qu'étant remué tant qu'on veut à l'air libre, il ne laisse plus aucune trace de pellicule ny de poussiere, si ce n'est qu'il se ternit un peu au bout de quelques jours, comme si c'étoit par l'haleine, ce qui vient apparemment par l'attouchement de l'air qui est toûjours un peu infecté d'humidité. Le Phosphore que j'ay fait de ce mercure ainsi nétoyé, a été beaucoup plus beau que les autres faits auparavant; c'est ce qui confirme mon explication de la production de cette lumiere, que j'ay dit être empêchée par la matiere heterogene qui occupe le dessus du mercure.

J'ay dit cy-dessus que j'ay éprouvé 5. ou 6. sortes de mercures, qui tous m'ont reüssi, dont quelques uns se sont aussi infectes de poussiere par le remuëment, comme mon premier, & les autres sont demeures clairs & polis comme celuy de l'Academie. Entre ceux-cy il s'en est trouvé un qui au commencement n'a point donné de lumiere : mais je m'en etois douté avant même que d'en avoir fait l'essay; car il me paroissoit plus épais ou moins fluide que les autres, en ce qu'étant agité, il ne faisoit point de boüillons sur sa superficie, comme j'ay remarqué dans les autres, ce que j'ay attribué à sa lenteur qui empêche la separation des parties. C'est ce qui m'a fait naître le soupçon qu'il y avoit peut être dans ce mercure là quelque matiere huileuse ou sulfureuse, qui à cause de sa viscosite ne se manifeste pas sur la surface, comme font les autres ordures qui se separent plus aisément des petites parties du mercure pour être jettées dehors: ainsi cette matiere huileuse demeurant toûjours mêlee dans l'interieur du mercure, on prendra ce mercure pour très-pur quoiqu'il ne le soit nullement, & moins encore que celuy qui se couvre d'abord d'une pellicule visible : en effet l'ayant bien lavé de la maniere susdite avec de l'esprit de vin plûtôt qu'avec de l'eau, parce que je pensois qu'il seroit plus propre que l'eau pour ôter la viscosité; le mercure qui n'étoit point lumineux, devint

aussi luisant que tout autre : mais ce qui est encore plus admirable, le premier vif-argent qui se troubloit au moindre mouvement, est devenu si pur par ce lavement (quoique d'eau seulement); que je luy ay vû faire de la lumiere même dans une fiole pleine d'air naturel, sans en avoir rien tiré. Il est vray que la lumiere n'en étoit pas à beaucoup près si vive que celle qui se fait dans le vuide, & elle ne paroissoit qu'en forme d'étincelles separées qui naissoient successivement & perissoient presque au même moment; au lieu que la lumiere dans le vuide est comme une flamme continuelle qui dure sans cesse pendant que le mercure est en agitation. J'ay conclu de cette experience que le mercure, s'il est parfaitement purifié, peut laisser sortir de ses pores la matiere subtile (que j'ay appellée avec M. Descartes du nom de premier élement) en tant d'abondance à la fois, que malgré la resistance de l'air, elle a encore assez de mouvement pour produire quelque lumiere. Qu'on prenne donc la peine de bien laver le mercure qu'on dit n'être pas lumineux, & après l'avoir bien seché (car la moindre humidité causeroit un mauvais succés) qu'on le verse dans une fiole nette par dedans & bien seche, dont on tire ensuite l'air soigneusement : je suis assûré qu'on réüssira : quoiqu'on pense que ce mercure est parfaitement pur, parce qu'il demeure clair après l'agitation; j'ay pourtant remarqué qu'il peut être infecté d'une matiere gluante cachée; qui fermant entierement ses pores ou du moins les rendant roides, empêchera ou retardera la sortie des particules qui doivent causer la lumiere : je dis que la roideur des pores peut empêcher ou retarder la sortie de ces particules, car il est bien visible que quoique le mercure soit en grande agitation, si pourtant les pores de ses parties ne sont pas assez flexibles pour changer de figure, la matiere du premier élement n'en pourra pas être chassée, car il faut que les pores se retressissent souvent pour que cette matiere puisse sortir. Cela étant, il y a beaucoup d'apparence que le mercure qu'on dit être devenu lumineux par la distillation au travers de la Chaux vive, est du nombre de

ceux qui ont les pores ainsi roides à cause de quelque matiere sulfureuse ou gluante. Et partant bien loin d'estre du sentiment de ceux qui croïent que ce sont des *parcelles ignées*, que la chaux vive a données au mercure en passant, qui produisent la lumiere ; je suis fort persuadé au contraire que la veritable raison en est la seule purification, de sorte que la chaux n'y a rien contribué que ses pores par lesquels le mercure passant a laissé en arriere toute la matiere étrangere & gluante, & s'en est ainsi delivré : on n'a donc rien fait autre chose par la distillation que ce que j'ay fait par un simple lavement. En effet ces corpuscules ignées me semblent fort paradoxes par plusieurs raisons, dont je ne diray que quelques-unes.

1°. Il faudroit que ce nouveau Phosphore perdît enfin sa vertu parce que ces parcelles ignées deviendroient enfin inutiles par le frequent usage, comme on voit arriver aux autres Phosphores qui sont lumineux par le moyen de telles particules ignées.

2°. Si ces parcelles ignées sont si subtilles qu'elles puissent loger dans les petits interstices du mercure, & passer par iceux, comme on le pretend, sans doute elles pourront passer beaucoup plus aisément par les pores du verre qui sont plus amples que ceux du mercure ; d'où vient donc qu'en secoüant la fiole, elles ne se dissipent pas d'abord en s'envolant par les pores du verre en quelque grande quantite qu'elles soient dans le mercure ?

3°. On ne pourra pas expliquer non plus pourquoy dans le Barometre la lumiere ne paroît que dans la descente du mercure : car si elle est causée par ces corpuscules ignées qui nagent sur la superficie, pourquoy ne font-ils pas leur effet quand le mercure monte aussi bien que quand il descend, s'il ne faut que du mouvement pour les faire *successivement sur la superficie du mercure ?*

Or on évite toutes ces difficultés par ma maniere d'expliquer cette lumiere ; car en disant qu'elle est produite par une matiere très-subtile, qui étant universelle & se trouvant par tout, ne vient jamais à manquer, on fera voir que

que ce Phoſphore doit durer perpetuellement, le mercure ne faiſant autre choſe que prêter ſes pores fort étroits, & ſervir de crible à la matiere du premier élement pour la ſeparer de celle du ſecond & du troiſiéme (je me ſers de ces termes parce qu'ils ſont commodes pour m'expliquer) de laquelle étant délivrée, & après pouſſée hors du mercure par l'agitation qu'on luy donne, elle prend d'abord ſon mouvement rapide qui luy eſt ordinaire quand elle eſt ſeule & dégagée de toute autre matiere, & produit ainſi dans nos yeux l'effet qui cauſe en nous la ſenſation de lumiere. Donc cette matiere *luminifique*, quoiqu'elle ſoit diſſipée en un moment, elle ne laiſſe pas d'être incontinent ſuivie d'une autre qui fait le même effet, & ainſi de ſuite, ce qui durera toûjours. Cette explication ſe verifie aſſez par un de ces Phoſphores dont j'ay fait l'experience preſque toutes les nuits depuis environ un an, & je puis dire de bonne foy que je n'y ay jamais remarqué aucune varieté ſenſible, mais bien au contraire que la lumiere en étoit toûjours également ſplendide, comme elle l'eſt encore; & bien loin qu'elle ait ſouffert quelque diminution, il ſemble qu'elle eſt preſentement un peu plus vive qu'elle n'étoit au commencement, peut-être parce que le mercure eſt devenu plus fluide par les frequentes agitations, & que le reſte des ordures s'en eſt ſeparé peu à peu, & s'eſt attaché aux parois du verre: comme le verre qui eſt un peu trouble au dedans, le donne aſſez à connoître; en ſorte que le mercure étant totalement purifié, donnera à l'avenir toûjours de la lumiere au plus haut degré de vivacité. Mon explication me paroit d'ailleurs ſi plauſible que je ſuis pleinement perſuadé, qu'une autre liqueur pure & auſſi peſante que le mercure, ſi on en avoit, feroit ſans doute le même effet; en ſorte que je crois que l'Or ſeroit le plus propre pour faire de ſemblables Phoſphores, ſi on ſçavoit le moyen de le rendre fluide ſans perdre de ſa peſanteur ſpecifique: car comme je fais dépendre cet effet de la petiteſſe & flexibilité des pores, il eſt certain que l'or ayant les pores les plus petits entre les corps, il ne luy manque que la

flexibilité des pores qu'on ne pourroit luy procurer que par une parfaite fluidité de sa masse. Peut être que du plomb fondu mis dans le vuide, donneroit aussi de la lumiere, à moins que les ordures dont il est toûjours infecté, ne l'en empêchassent.

Pour ce qui est du mercure qu'on dit avoir été rendu lumineux par le Phosphore liquide artificiel, je crois que ce n'étoit pas le mercure qui a été lumineux, mais les parcelles mêmes du Phosphore artificiel. Or cela seroit arrivé sans doute à beaucoup d'autres corps qu'on voit luire par le seul frottement du Phosphore solide ; & comme la lumiere en est fort peu durable, je m'imagine bien que le mercure dont on parle ici, n'a pas gardé non plus toûjours cette lumiere empruntée du Phosphore liquide artificiel ; en sorte que cette lumiere là n'est plus de nôtre sujet.

Par tous ces raisonnemens joints aux observations que j'ay alleguées, il paroît que les trois consequences qu'on a tirées, ne peuvent pas subsister. Car 1°. On voit que le mercure est non seulement capable de devenir lumineux dans un lieu vuide d'air ; mais qu'il est déja lumineux en effet, pourvû que sa lumiere ne soit empêchée par quelque cause étrangere, soit interne, soit externe.

2°. On voit que tous les mercures sont également lumineux, pourvû que derechef leurs lumieres ne soient pas empêchées dans les uns plus que dans les autres, par quelques causes que ce soient. J'ay fait sur ce sujet une observation remarquable : j'ay pris deux fioles toutes semblables & égales, dans lesquelles j'ay mis une égale quantité de mercure prise d'une même masse ; j'ay tiré l'air également, & en une même heure de chaque fiole. Ne diroit-on pas que la lumiere devroit aussi paroître également forte dans l'une & dans l'autre fiole ; puisque tout étoit parfaitement, selon qu'il sembloit, égal & semblable ? Cependant l'effet a fait voir tout le contraire ; car l'une de ces fioles faisoit de la lumiere très-vive au moindre branlement, mais l'autre n'en donnoit qu'après plusieurs fortes secousses, & puis

ayant commencé de luire une fois, il ne falloit aussi que de petits mouvemens pour faire revenir la lumiere ; Et aprés avoir laissé reposer cette fiole pendant deux ou trois heures, il falloit derechef la secoüer fortement avant que la lumiere commençât de reparoître ; au lieu que la premiere fiole a toûjours donné de la lumiere sans peine. Que dire donc à cela ? sinon que dans une de ces fioles il étoit entré peut-être quelque peu d'humidité, quoiqu'imperceptible à mes yeux, soit de l'haleine, ou de la sueur des mains en la maniant ; ce qui étoit déja suffisant pour causer une si grande difference dans l'apparition de la lumiere. Il ne s'ensuit donc pas, si un mercure donne plus de lumiere qu'un autre mercure, qu'il soit pour cela plus capable d'en donner que l'autre ; car ici où les mercures étoient pris d'une même masse, & par consequent également capables de luire, ne laissoient pas de luire differemment.

3°. Enfin, on voit qu'un même mercure, s'il est bien préparé, doit toûjours être également lumineux, & que s'il l'est tantôt beaucoup, tantôt peu, tantôt point, c'est une marque qu'il luy est arrivé quelque changement qui augmente, ou qui diminuë, ou qui empêche l'apparition de la lumiere, laquelle sans cela seroit toûjours la même : témoin le Phosphore dont j'ay fait mention cy dessus, lequel donne de la lumiere depuis un an, sans un changement sensible. Je puis confirmer ce que je viens de dire par une autre observation que j'ay faite il y a peu de temps : j'avois une fiole preparée en Phosphore, qui luisoit également depuis six semaines environ ; mais sans l'ouvrir ny laisser rentrer l'air dans la fiole, j'ay brûlé avec les rayons du Soleil par le moyen d'un verre convexe, une petite miette de liege qui s'étoit separée du bouchon, & qui nageoit sur le mercure, ce qui a produit un peu de fumée dans la fiole, qui pour le reste demeuroit dans son premier état sans avoir rien changé : on ne sçauroit croire combien ce peu de fumée a diminué la vivacité de la lumiere, outre qu'il falloit des secousses beaucoup plus fortes qu'auparavant pour la faire paroître. Ce qui fait voir que le changement de la

lumiere qu'on a remarqué à l'Academie, ne doit pas être pris pour une qualité essentielle, mais pour un effet d'une cause arrivée par accident.

Au reste je conviens *que tout mercure commun se ressemble parfaitement, comme tout l'or & tout l'argent se ressemble, de quelqu'endroit du monde qu'il vienne, pourvû qu'ils soient purs:* car c'est-là le fondement de mon explication de cette lumiere, pour soûtenir qu'elle est generale, & qu'elle vient uniquement du mercure qui donne passage à la matiere du premier élement, à l'exclusion d'une autre matiere plus grossiere. Je demeure aussi d'accord qu'il suit de mon explication, que tout mercure doit être lumineux & en tout temps; aussi est-il l'un & l'autre, comme j'ay prouvé jusqu'à present, pourvû que la lumiere ne soit empêchée par quelque cause étrangere, de même que le Soleil est toûjours lumineux, quoique sa lumiere nous puisse être ôtée par une éclipse ou autre cause. Pour finir donc, je conclus que ce n'est pas un accident particulier, comme l'on croit, arrivé à quelque mercure qui peut le rendre capable de luire en un lieu vuide d'air: mais bien au contraire, qu'il est naturel & essentiel à tout mercure comme à toute autre liqueur aussi pesante, si on en avoit, d'être lumineux; & ce seroit plûtôt un accident particulier arrivé au mercure que ce qui empêcheroit l'apparition de sa lumiere. Que si aprés tout cela on trouve encore des difficultés, sans pouvoir réüssir à faire mon nouveau Phosphore aussi parfaitement que je le fais; je ne souhaiterois plus que d'avoir le même mercure qui s'éclipse si opiniâtrement, j'espere que j'en dissiperois l'éclipse, & que j'aurois le bonheur de maintenir à ce mercure le titre Grec de *Phosphorus* avec autant de justice, que la Planette de Venus porte le titre Latin de *Lucifer.* Ce seroit-là le moyen de décider nôtre dispute. Si vous voulez, M. communiquer cette Lettre à l'Academie, vous me ferez un vrai plaisir. Je suis de tout mon cœur, &c.

OBSERVATIONS

D'ANATOMIE ET DE CHIRURGIE.

SUR PLUSIEURS ESPECES D'HYDROPISIE.

Par M. du Verney le Jeune.

Une fille âgée de 25 à 30 ans, mourut il y a trois ans d'une hydropisie ascite, precedée & accompagnée d'une jaunisse universelle. Tout le corps étoit fort décharné & de couleur en partie jaune, en partie rouge, & en partie violette, le ventre étoit tendu, & l'ayant ouvert on trouva environ trois pintes de serositez comme de la biere limoneuse, & quelques traînées de limphe épaissie. Les intestins étoient de couleur brune, & fort enflés, l'épiploon presque fondu, le peu qui en restoit paroissoit ratatiné, pour ainsi dire, sur la portion du colon qui passe sur le fond de l'estomach; le foye étoit d'une grosseur & d'une pesanteur extraordinaire. Après avoir debarrassé l'arc du colon de ses attaches, on apperçût une grande & grosse poche qui se presentoit comme un abcès, elle naissoit de la partie cave du foye. On remarqua que ce gros volume qu'on avoit pris pour le foye, n'en étoit presque que la moitié & que l'autre partie étoit si dessechée, qu'il n'y restoit que des membranes, & des vaisseaux trés-dilatez. De maniere que cette moitié qui étoit celle qui joignoit l'estomach, n'avoit pas un pouce d'épaisseur sur quatre à cinq de longueur & deux de largeur; la couleur de ce viscere étoit d'un jaune obscur, les vaisseaux biliaires extraordinairement dilatez, on y trouvoit des matierés grenées & noires qui teignoient les doits d'un jaune rougeâtre, on ouvrit ce grand sac, & il en sortit quantité de peaux ou membranes blanches, vertes, noires & jaunes, qui avoient pres-

1701. 6. Août.

que toutes une figure ronde, les unes vuides, les autres à demi vuides, & quelques-unes remplies; il y en avoit d'aussi grosses que des œufs, & elles ressembloient assez bien à des œufs sans coquille, excepté que leurs membranes étoient plus moëlleuses, plus transparentes, & grenées, telles que sont celles du cordon des enfans nouveaux nez. Quelques-unes de ses vesicules, ou hydatides, renfermoient un champignon dont la surface ressembloit à un ovaire, ou à une pepiniere d'hydatides, ou enfin comme à une mure dont les grains seroient transparens. On trouva quelques unes de ces membranes larges comme la main, l'ayant portée dans cette grande poche, on en tira environ trois livres d'hydatides de toutes couleurs mêlées avec une matiere en partie glaireuse, en partie lymphatique, & en partie bilieuse; glaireuse, apparemment par l'épanchement & le sejour des hydatides qui s'y étoient ouvertes, & bilieuse par le peu de matiere de même nature qui s'y étoit separée: car les petits grumeaux noirs qu'on trouvoit pêle-mêle, n'étoient proprement qu'une bile desseichée, parce qu'étant écrasez & delayez entre les doits, ils les coloroient de la même maniere que ceux qui étoient dans les canaux biliaires; à l'endroit où ces vaisseaux biliaires s'ouvroient, il y avoit quantité de ces grumeaux. Cette grande poche n'étoit autre chose que la vesicule du fiel épaissie, & dilatée au point de contenir au moins deux pintes de matiere. Cette vesicule étoit blanchâtre & se déchiroit presque comme du carton à demi usé, on observa plusieurs embouchures des vaisseaux biliaires dans la vesicule, chaque ouverture formoit un rebord comme une valvule, & dans ce rebord il y avoit plusieurs ouvertures, les unes plus, les autres moins considerables. Ces vaisseaux avant que de percer la vesicule du fiel, se traînoient entre ces membranes à peu près comme les ureteres dans la vessie, les moindres de ces vaisseaux recevoient aisément une grosse plume à écrire, & les plus petits un gros stilet, on passoit aisément le doit dans le canal qui s'ouvre dans le premier intestin.

Ayant trouvé ce conduit si dilaté, il semble qu'une partie des matieres renfermées dans la vesicule du fiel, devoit couler dans les intestins, mais si on fait reflexion que des glaires dans la vessie ou quelque corps étranger, ou enfin ses fibres trop dilatées causent des suppressions d'urine, on ne sera pas surpris que la vesicule du fiel soit demeurée aussi remplie qu'elle l'étoit.

Une Femme de chambre qui avoit accompagné la défunte à Bourbon, nous dit qu'elle avoit vû dans les selles de la malade, des peaux & des matieres noirâtres, & grumelées, pareilles à celles qu'elle voyoit actuellement sortir de la vesicule du fiel.

Cette observation est confirmée par ce qui arrive en certains temps dans les animaux.

On trouve dans la vesicule du fiel de la plûpart des animaux, des peaux de differentes couleurs qui sont apparemment des restes d'hydatides pareilles à celles qu'on vient de décrire, lesquelles sont plus ou moins considerables, suivant le plus ou le moins d'alteration de la liqueur biliaire.

Il y a plus de vingt ans que j'ay observé des dilatations extraordinaires de vaisseaux biliaires, & trouvé des peaux dans la vesicule du fiel des Bœufs & des Moutons.

A l'occasion de ces maladies, j'ai appris des Fermiers, & des Bouchers, que pour connoître les animaux qui ont le foye alteré, il faut pousser & presser l'œil du Mouton au petit angle, & si le bouton qui est au grand angle paroît blanc, c'est un signe certain que l'animal est pourri, suivant leur maniere de s'exprimer, en effet on trouve le foye tumefié, & les vaisseaux biliaires remplis de peaux, ou membranes, dont nous avons parlé; les Bouchers disent un foye douvé, ou garni de douves, ils trouvent dans ces animaux la graisse molle, & remplie d'eau, l'épiploon maigre, par pelotons, & garni d'hydatides de differentes grosseurs.

Cela se remarque aussi dans les Moutons qui empirent, & diminuent, ce sont ceux qui ont été jusqu'à leur graisse, c'est-à-dire, au plus haut embonpoint, ou meilleur état qu'ils puissent être.

Leur ratte est ordinairement plus grosse. Les Bouchers appellent cette disposition le sang, qui est presque toûjours une suite de la pourriture & de l'alteration survenuë au foye, & à la liqueur biliaire.

On trouve trés-souvent à ces animaux de l'eau dans le ventre, & dans la poitrine.

Les Moutons sont encore sujets à une maladie trés frequente, & contagieuse, nommée le Claveau. On compare cette maladie à la petite verole, elle se fait connoître dans son commencement par des petites éleveures, ou taches rouges qui se voïent aux endroits où la laine garnit moins la peau, ces taches ou éleveures forment des boutons, l'Animal tousse, porte la tête basse, & le nez devient morveux & galeux; quand on a levé la peau, on la trouve garnie de boutons, & ordinairement les poulmons, & les reins sont plus gros, & plus pesans.

Pour revenir à nôtre hydropique, il ne se trouva rien de particulier à l'estomach, à la ratte, ni aux parties qui filtrent, & qui distribuent l'urine.

Les ovaires étoient schirreux, & n'avoient pas une vesicule apparente.

La matrice trés-petite, & la trompe du côté droit tournée, & attachée par sa frange sur le rectum.

On trouva dans le côté gauche de la poitrine environ une chopine de serosité rougeâtres.

A l'égard du cœur & des poulmons, ils n'avoient rien de particulier.

1701. 20. Aoust. Une femme âgée de 35 à 40 ans devint ascitique, ensuite d'une fievre quarte & d'un flux de ventre qui étoit aussi accompagné de fievre. On avoit essayé tous les remedes convenables en pareille occasion, & on desesperoit de la guerison de la malade.

Je proposai la ponction, on s'y opposa d'abord parce qu'on n'en avoit guere vû réüssir de la maniere dont on l'avoit toûjours faite; mais enfin on y consentit, il fut vuidé

de 3 à 4 pintes d'une liqueur citronée un peu verdâtre, d'une odeur urineuse ; en ayant goûté elle me parut salée, elle moussoit, & écumoit dans le bassin où elle tomboit, & ressembloit à de la lexive.

Un Enfant de 14 à 15 ans aprés avoir beaucoup souffert, étant dans une grande necessité & attaqué d'une fievre lente qui le jetta dans une ascite, demeura cinq à six mois dans cet état toûjours languissant, & presque moribond.

Je traitai ces deux malades en même temps, ils furent rétablis & gueris par la ponction, aidée de la methode suivante, qui me fût communiquée en 1679. à Turin par feu M. Thouvenot premier Chirurgien de leurs Altesses Royales de Savoye.

Le regime qu'observerent ces deux hydropiques fut trés-exact, & trés-propre à adoucir l'âcreté & la salure des sucs nourriciers, & à reparer les pertes faites par la maladie, l'épanchement, & les remedes qu'on avoit été obligé de faire avant la ponction.

On leur fit du boüillon avec de la tranche de bœuf, de l'éclanche de mouton dégraissée, du veau, & un vieux coq, une vieille perdrix ou un chapon pilé avec les os dans un mortier de marbre, assaisonné avec quelques cloux de gerofles, un peu de canelle, & toûjours un noüet de rapure d'hyvoire & de corne de cerf, & on leur donnoit de ce boüillon peu & souvent.

On leur faisoit prendre aussi une tisanne legere faite avec la racine de fraisier, la scorsonnaire, & la rapure de corne de cerf de temps à autre, on leur donnoit quelques cuillerées de vin pur & quelques jaunes d'œufs.

Tous les soirs on leur faisoit user d'un mêlange de conserve d'aunée, ou énula de gratte-cul, & de confection Alkermes. Ces deux malades observerent ce regime de la premiere à la seconde ponction, où il n'y eut que quatre jours de distance ; à cette seconde operation il se vuida à peu près autant de serositez qu'à la premiere.

Le premier jour de la seconde ponction, ces malades garderent le même regime ; le deuxiéme ils furent pur-

gés, & on commença de leur donner à mâcher de la viande rôtie pour en tirer le jus sans avaller la viande, ensuite on leur fit manger un peu de potage, & un peu de viande rôtie.

De deux jours l'un on leur faisoit prendre du jus de veau fait avec le cerfeüil, la rubarbe, la petite absinte & la fleur de camomille.

On réïtera encore une fois la ponction, on purgea suivant l'occasion, & on observa la même methode jusques à la fin.

On donnoit ordinairement à ces malades avant le repas, une prise de la poudre de Rondelet contre la cachecie, & l'hydropisie, ou j'ajoûtois l'estomach glanduleux des poulles.

Ces deux malades furent entierement gueris en trois semaines ou un mois.

J'ay vû la femme en bonne santé plus de six ans après.

Pour découvrir la nature des eaux vuidées, je fis à chaque ponction les mêlanges suivans.

1. On en mit dans une cuilliere sur le feu, la moitié s'évapora, l'autre moitié s'épaissit, & parut comme un blanc d'œuf frais.

2. L'esprit de nitre jetté sur de la même liqueur la troubla, la blanchit, & produisit un coagulum blanc au fond du verre.

L'eau forte fit la même chose, la teinture de noix de gales mêlée avec cette liqueur y fit aussi un coagulum blanc, & le reste parut noirâtre.

Ni l'esprit de vitriol, ni l'esprit de sel, ni le vinaigre distillé ne firent aucun changement sur cette liqueur.

L'huile de tartre par défaillance y faisoit paroître un petit nuage.

Le Tourne sol, & la teinture de Bresil mêlés avec cette liqueur n'y produisirent aucun changement.

En 1684. J'examinay encore les eaux d'un hydropique, mêmes experiences furent faites, & le produit fut pareil.

Le 16. Aoust 1701. autres experiences furent faites sur

de l'eau vuidée du ventre d'un hydropique cinq jours après la ponction.

Ayant mis de cette matiere dans un verre, & versé dessus de l'esprit de nitre, la liqueur est devenuë épaisse, blanche, & a fait un *coagulum* ou caillé blanc au fond du verre, ce mêlange ayant été gardé quelques jours, la matiere contenuë dans le verre s'epaissit & prit une consistance de gelée de couleur verdâtre. 1. Experience.

L'esprit de vitriol fit un petit nuage, changea un peu la couleur, ce mêlange s'épaissit aussi & devint d'un verd clair sans qu'il tombât rien au fond du verre. 2. Experience.

L'huile de tartre par défaillance mêlée avec cette liqueur produisit une petite blancheur au fond du verre qui se dissipa peu de temps après, & la couleur de la liqueur ne changea point ni dans le temps du mêlange, ni étant gardée; au contraire elle parut plus belle, & plus transparante. 3. Experience.

Ayant mis un peu de Couperose dans un verre, & jetté dessus de cette liqueur, elle parut noire, trouble, & demeura dans cet état deux fois 24 heures, puis elle devint moins épaisse, moins noire, & de couleur entre verte & jaune, laissant une espece d'ocre au bord du verre. 4. Experience.

L'esprit de vitriol ne causa aucune alteration à cette liqueur, mais le vitriol en substance y en fit une considerable. 5. Experience.

L'esprit volatil de sel Ammoniac n'y fit aucun changement, non plus que le sel alcali de M. Seignette; cela fait bien voir que cette liqueur est alcaline. 6. Experience.

Après avoir mis un peu d'Alun en poudre dans un verre, & jetté dessus de la liqueur, elle devint trouble, parut jaunâtre, & comme mêlée avec du caillé, & le dessus de la liqueur comme chargé d'huile ou de graisse fonduë. 7. Experience.

Ce mêlange gardé il se fit un *coagulum* au fond & le reste demeura transparant avec une pelicule qui paroissoit huileuse, de couleur moins jaune, & un œil verd.

L'eau forte jetté sur cette liqueur produisit dans tous les temps tous les changemens qu'avoit fait l'esprit de nitre. 8. Experience.

9. Experience. La poudre de noix de gales mêlée avec la même liqueur, la rendit épaisse, blanche, & fit un *coagulum* considerable, le dessus de la liqueur demeurant clair & moins jaune qu'elle n'étoit avant le mêlange.

10. Experience. Le Tourne sol mêlé aussi avec cette liqueur, la rendit violette, & étant gardée elle parut un peu rouge.

11. Experience. La dissolution du sublimé mêlée avec la liqueur des hydropiques, changea la couleur, troubla la liqueur, & fit un gros nuage ou limon blanc presque en *coagulum*.

Le 20. Aoust 1701. je fis porter à l'Academie de l'eau d'un hydropique avec laquelle je fis les mêmes experiences trente heures après la ponction.

La dissolution du vitriol ni le vitriol en substance ne changerent presque point la liqueur, mais ayant rëiteré ces mêlanges chez moy, & les ayant gardé deux ou trois fois vingt-quatre heures, j'observay que la liqueur avoit changé, & avoit paru un peu plus épaisse; il s'y fit peu à peu une petite pellicule qui s'épaissit, & devint de même que la liqueur de couleur de *roüille*, ou comme ces limons roüillez qu'on voit aux environs des eaux minerales.

L'huile de tartre par défaillance ne fit point de petit nuage blanc au fond du verre.

La poudre de noix de gales ni sa teinture ne donnerent aucune noirceur à cette liqueur.

Le Tourne-sol mêlé avec la même liqueur la fit paroître rouge & verte, rouge au haut du verre, & verte au fond.

Ce mêlange gardé deux fois 24 heures toute la liqueur devint verte.

La teinture de noix de gales broüilla d'abord la liqueur & produisit un *coagulum*, dont une partie demeura suspenduë & peu à peu la surface devint fort noire.

La poudre de noix de gales produisit un *coagulum* presque aussi fort que celuy qu'avoit fait l'esprit de nitre, ce mêlange jetta d'abord une écume dont les bulles paroissoient noirâtres, cette écume étant gardée devint très-noire dans la suite.

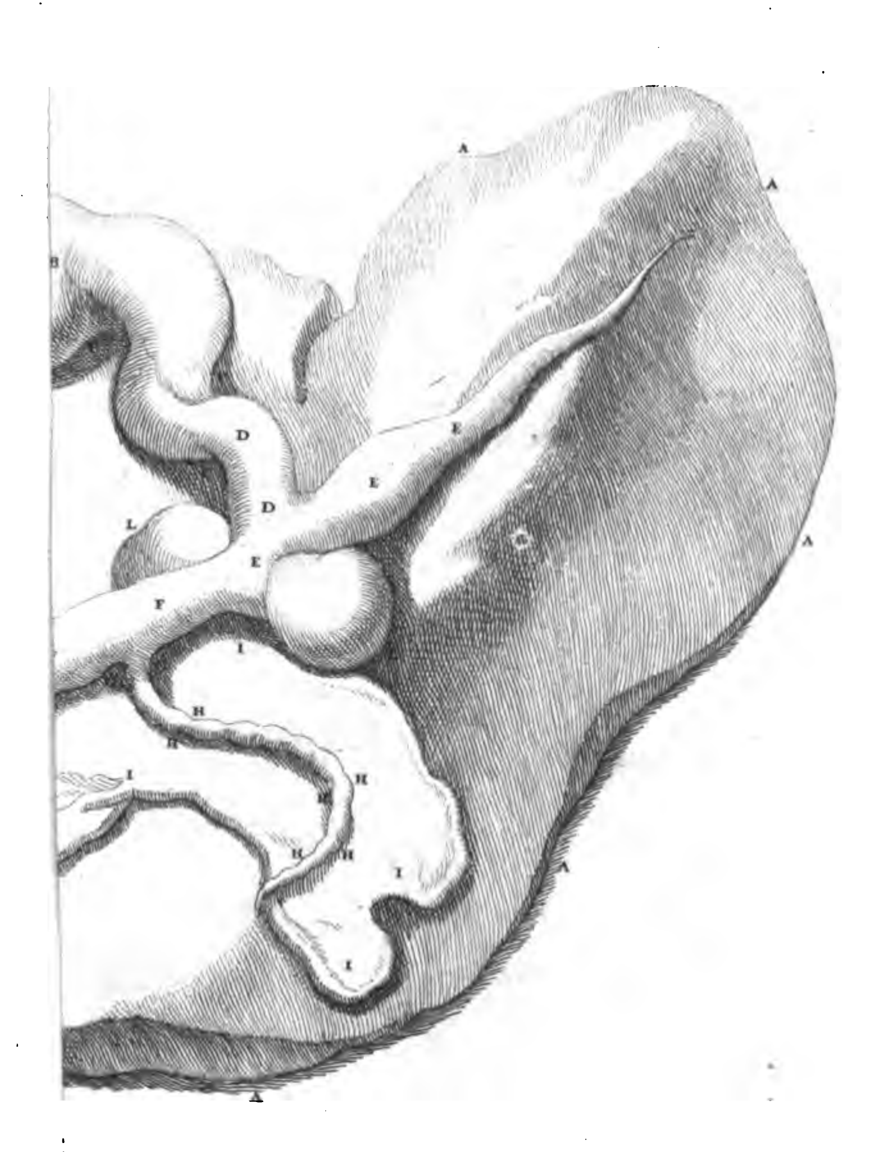

A
A
B
D
D
E
E
E
L
F
I
H
H
I
H
H
H
H
I
I
A
A
A

Figure 2.e



B
A
O
O
O
O
O
A
N
N
B
N
N
N
N
N
N
N
N
B
N
C
C
B
B
E
L
E
C
F
F
F
C
C
G
E
G
F
P
H
P
I
L
L
L
L
G
A
A
L
L
G
G
A

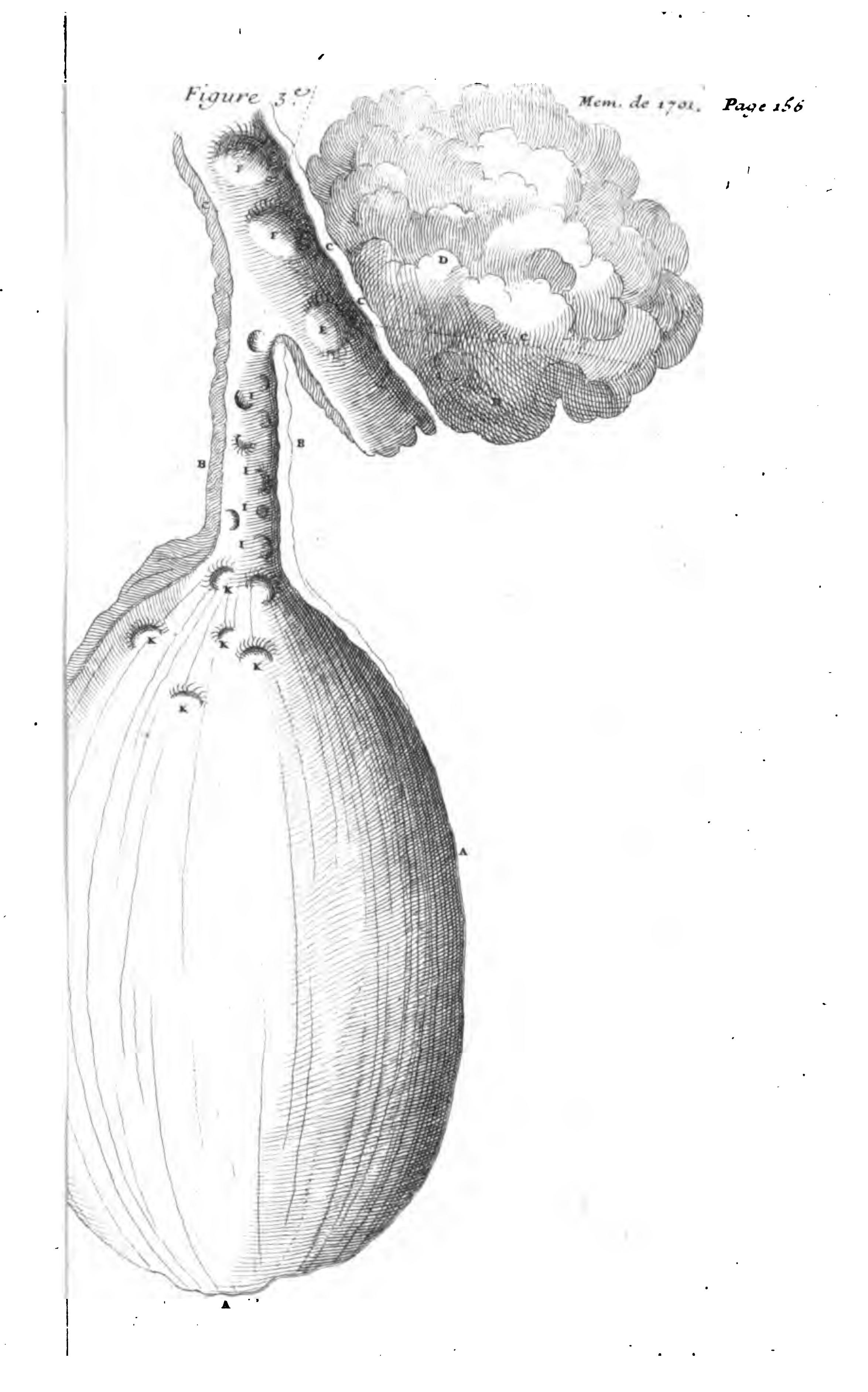


Figure 3e
Mem. de 1701. Page 156
F
F
C
C
C
D
E
C
I
I
I
B
B
K
K
K
K
K
A
A

En faisant ces experiences je mis par occasion une pincée du sel alcali de M. Seignette dans ma main, ensuite je jettay dessus peu à peu de l'esprit de vitriol, ce qui causa un grand boüillonnement qui se fit sentir fort froid.

Outre ces observations, j'en ay encore plusieurs autres que j'espere donner incessamment, tant sur l'hydropisie ascite, que sur la plûpart des autres especes de cette maladie.

PREMIERE FIGURE qui represente un foye de Mouton.

aaaaaaa La circonference du foye.

bb La portion ou le fond de la vesicule du fiel enflée & qui n'est pas attachée au foye.

ccc Marque les courbures ou anfractuositez de cette vesicule.

dd L'endroit du col qui s'unit au canal hepatique, designé suivant la grosseur & la figure que nous luy avons trouvée.

eee Le canal hepatique trés-dilaté.

ff Continuation de la jonction des deux canaux cistique & hepatique, qui est ce qu'on appelle colidoque.

gg L'endroit ou le canal pancreatique s'ouvre dans le colidoque qui s'est enflé en soufflant dans le colidoque.

hhhhhh Canal pancreatique.

iiiii Une portion du Pancreas.

ll Deux glandes conglobées situées aux côtez de la jonction des canaux cistique & hepatique, qui luy font faire de chaque côté un enfoncement ou courbure.

La seconde Figure represente aussi un foye de Mouton dans sa grandeur naturelle, où les vaisseaux qui reçoivent & distribuent la bile sont fort dilatez.

aaaaaaa La circonference du foye extrêmement

grenelée & dont un endroit ressemble assez bien à une portion de lobe du poulmon soufflée.

bbbbbbbb La vesicule du fiel ouverte, ce qui laisse voir quatre grosses embouchures des canaux hépatiques, dont deux sont opposées aux deux autres, ces embouchures ne sont que dans le col, je n'en ay pû trouver dans les autres parties de la vesicule.

cccc Les mêmes embouchures dans lesquelles aboutissent plusieurs autres tuyaux.

eeee Une poche ou dilatation du canal hepatique dans laquelle se voient quatre embouchures opposées les unes aux autres.

ffff Les embouchures ou ouvertures des canaux hepatiques, ou biliaires.

ggggg Plusieurs lignes ponctuées qui marquent les differens endroits du foye ou aboutissent des canaux hepatiques de differens endroits de la substance de ce viscere.

hh Continuation des canaux réünis nommé colidoque, dans lequel s'ouvre le canal pancreatique marqué *ii*.

llll Le canal pancreatique.

nnnnnnn Cinq troncs de canaux hepatiques ouverts & trés-dilatez, dont deux ont à leurs extremitez des tubercules ou dilatations élevez sur la surface du lobe, semblables à de grosses varices eu hemorroïdes marquées *oooo*.

Cet endroit du lobe du foye ressembloit dans la partie comme à une portion du lobe des poumons soufflée.

Tous ces canaux dilatez & variqueux étoient remplis d'une matiere bilieuse, visqueuse, tenace & garnie de quantité de certaines peaux, ou pellicules verdâtres.

pp Les glandes conglobées marquées dans la premiere figure.

La troisiéme Figure represente la vesicule du fiel d'un Bœuf, son col, le canal hepatique, & une portion du Pancreas.

aaa La vesicule ouverte.

bb Son col ouvert.

cccc Le canal hepatique aussi ouvert.

dd Une portion du Pancreas.

ee Une ligne ponctuée qui marque l'endroit ou s'ouvre le canal Pancreatique dans le canal hepatique.

ff Deux grosses embouchures dans le canal hepatique.

iiii Plusieurs embouchures de vaisseaux hepatiques au col de la vesicule du fiel où on passoit un stilet, le col de la vesicule m'a paru criblé. Je n'ay fait dessigner que les ouvertures les plus apparentes,

kkkkkk Six ouvertures de canaux hepatiques qui s'ouvrent dans la vesicule du fiel. Je ne doute point qu'il n'y en ait plusieurs autres.

Les vaisseaux biliaires qui penetrent dans la vesicule du fiel, coulent obliquement entre ses membranes.

METHODE
POUR LA RECTIFICATION DES LIGNES COURBES PAR LES TANGENTES.

PAR M. CARRÉ.

PROBLÊME.

SOit une ligne Courbe quelconque AMB qui ait pour axe la ligne AD; soit menée d'un point M pris à volonté l'ordonnée MP & la tangente MT, soit encore tirée une autre ordonnée mp infiniment proche de MP, & MR parallele à AD. Ayant nommé AP, x; donc $Pp = dx$; PM, y; donc $Rm = dy$; & TM, t; on cherchera la valeur de Mm qui est la differentielle de la Courbe en cette sorte. Les triangles MPT, MRm sont semblables, car ils sont rectangles en P & en R, & de plus l'angle PMT est égal à l'angle RmM: on aura donc PM (y). 1701. 13. Aoust. Fig. 1.

$TM\ (t) :: Rm\ (dy)$. $Mm = \frac{tdy}{y}$, qui est l'expression générale d'une portion infiniment petite & indéterminée de la Courbe ; & mettant dans cette formule les valeurs de t & de y trouvées suivant la nature de la Courbe, & prenant l'integrale de la differentielle qui en resultera, elle donnera la longueur cherché de la Courbe. On en va donner quelques exemples dans les Problêmes suivans.

EXEMPLE I.

Trouver la longueur de la Parabole ordinaire. Son
Fig. 1. équation est $yy = ax$; l'on a par la Methode des tangentes $PT = 2x$; donc $TM\ (t) = \sqrt{4xx + yy} = y\sqrt{\frac{4yy + aa}{aa}}$ en mettant pour xx sa valeur $\frac{y^4}{aa}$. Donc $Mm\ (\frac{tdy}{y}) = dy\sqrt{\frac{4yy+aa}{aa}}$, dont l'integrale seroit la longueur de la parabole. Mais il est facile de voir que cette recti-
Fig. 2. fication suppose la quadrature de l'hyperbole. Car si l'on prend $\sqrt{4yy + aa} = y$, donc $y = \sqrt{\frac{zz - aa}{4}}$, & prenant la difference, $dy = \frac{zdz}{2\sqrt{zz - aa}}$; donc $dy\sqrt{\frac{4yy+aa}{aa}} = \frac{zzdz}{2a\sqrt{zz-aa}}$, & cette differentielle est la même que celle de l'espace exterieur borné par une hyperbole équilatere, mais divisée par une grandeur donnée. Car soit l'hyperbole équilatere AMB, qui ait pour axe conjugué la ligne CD ; ayant nommé CA, a, CP, y ; donc $Pp = dy$; & PM, z ; on aura par la nature de cette ligne $yy = zz - aa$, & prenant la difference, $dy = \frac{zdz}{\sqrt{zz-aa}}$, & multipliant par z (PM), il viendra $\frac{zzdz}{\sqrt{zz-aa}}$ qui sera la differentielle de l'espace hyperbolique ; Donc, &c.

Fig. 1. Si la Courbe AMB est la seconde parabole cubique, dont l'équation est $axx = y^3$; alors $PT = \frac{3}{2}x$; donc TM

$TM\ (t) = \sqrt{\frac{9}{4}xx + yy} = y\sqrt{\frac{9y+4a}{4a}}$. Ainsi $Mm\ (\frac{tdy}{y})$ $= dy\sqrt{\frac{9y+4a}{4a}}$, dont l'intégrale $= \frac{1}{3}y + \frac{8}{27}a\sqrt{\frac{9y+4a}{4a}}$ $- \frac{8}{27}a$ sera la longueur de la Courbe. Pour avoir facilement cette intégrale, on supposera $\sqrt{9y+4a} = z$, & prenant la difference, $dy = \frac{2zdz}{9}$. On aura donc dy $\sqrt{\frac{9y+4a}{4a}} = \frac{2zzdz}{9\sqrt{4a}}$, dont l'intégrale $= \frac{2z^3}{27\sqrt{4a}}$, & remettant à la place de z sa valeur, il viendra enfin $\frac{18y+8a\sqrt{9y+4a}}{27\sqrt{4a}} = \frac{1}{3}y + \frac{8}{27}a\sqrt{\frac{9y+4a}{4a}}$. Mais si l'on fait $y = o$, il restera encore $\frac{8}{27}a$; ce qui fait connoître qu'il faut retrancher de cette valeur $\frac{8}{27}a$.

EXEMPLE II.

Trouver la longueur de la Logarithmique.

Les mêmes choses étant posées que dans le Problême, & nommant la soûtangente de cette courbe a, parce qu'elle est toûjours constante, on aura $TM = \sqrt{yy+aa}$. Donc $Mm\ (\frac{tdy}{y}) = dy\sqrt{\frac{yy+aa}{yy}}$, dont l'intégrale sont la longueur cherchée de la Courbe. Mais il est facile de voir que la rectification de cette Courbe dépend encore de la quadrature de l'hyperbole, en supposant $\sqrt{yy+aa}$ $= z$. FIG. 3.

EXEMPLE III.

Trouver la longueur de la Spirale ordinaire.

La proprieté de cette Courbe est telle, qu'ayant nommé le rayon de son cercle generateur, a; la circonference, c; une des portions, x; & une ligne quelconque AM, y; on a toûjours $c.\ x :: a.\ y$. Et menant une au- FIG. 4.

tre ligne Am infiniment proche de AM, & décrivant du centre A le petit arc MR; on trouvera la soûtangente $AT = \frac{yydx}{ady} = \frac{cyy}{aa}$ en mettant pour dx sa valeur $\frac{cdy}{a}$. On aura donc $TM = \frac{y}{aa}\sqrt{ccyy + a^4}$; donc Mm $(\frac{tdy}{y})$ $= \frac{dy}{aa}\sqrt{ccyy + a^4}$. Or cette differentielle ne differe pas de celle d'une parabole dont le parametre seroit $\frac{2aa}{c}$, c'est-à-dire une 4e proportionnelle à la circonference, au diametre, & au rayon du cercle generateur; Donc la longueur de la spirale est égale à celle d'une telle parabole. Ce que l'on connoît d'ailleurs être veritable.

EXEMPLE IV.

Trouver la longueur d'une Spirale logarithmique.

FIG. 5. Les mêmes choses étant posées, on aura par la proprieté de cette Courbe $dy . dx :: m . n$, parce que l'angle AMT est toûjours constant. Mais à cause des triangles semblables MAT, MRm, Rm (dy). RM (dx) :: AM (y). $AT = \frac{ydx}{dy} = \frac{ny}{m}$ en mettant pour dx sa valeur $\frac{ndy}{m}$. On aura donc $TM = y\sqrt{\frac{mm+nn}{mm}}$, & Mm $(\frac{tdy}{y}) = dy$ $\sqrt{\frac{mm+nn}{mm}}$, dont l'intégrale $= \frac{y}{m}\sqrt{mm+nn}$ est égale à la portion AM de la Courbe, qui est aussi la valeur de la tangente TM. D'où l'on voit que cette Courbe est d'une grandeur finie, quoiqu'elle fasse une infinité de retours à l'entour du point A, ce qui est digne de remarque.

EXEMPLE V.

Trouver la longueur de la Cycloïde.

FIG. 6. Soit la demi-cycloïde AMB qui a pour demi-cercle generateur AND. Ayant mené d'un point quelconque P l'ordonnée PM, & une autre infiniment proche

pm; soit tirée la corde AN, du point M la tangente MS qui luy sera égale & parallele par la proprieté de la Cycloïde, & la ligne MR parallele à AP. Ensuite on nommera AD, $2r$, AP, x; donc $Pp = dx$, on aura à cause du cercle, $AN = SM = \sqrt{2rx}$. Mais à cause des triangles semblables APN, MRm; on dira $AP\ (x)$. $AN\ (\sqrt{2rx})$ :: $MR\ (dx)$. $Mm = \frac{dx\sqrt{2rx}}{x} = dx\sqrt{\frac{2r}{x}}$; dont l'intégrale $= 2\sqrt{2rx}$ est la valeur de la portion AM de la Courbe, qui est double de la corde AN. Mais P étant en D, $x = 2r$; on aura donc $4r$ pour la Courbe entiere AMB, c'est-à-dire, qu'elle est double du diametre de son cercle generateur.

Il y a encore plusieurs manieres de rectifier la Cycloïde par les intégrales, on les donnera dans un autre Memoire.

Si l'on vouloit regarder dans ces Courbes la petite partie Mm comme l'hypothenuse d'un triangle rectangle MRm, & substituer à la place de dx sa valeur en y trouvée suivant la nature de la Courbe, on arriveroit précisément aux mêmes grandeurs que l'on vient de determiner.

RECTIFICATION DE LA CYCLOIDE.

PAR M. CARRE'.

L'On peut employer le calcul des differences, pour rectifier les lignes Courbes en plusieurs manieres. 1°. En se servant d'une portion infiniment petite de la Courbe que l'on regardera comme l'hypothenuse d'un triangle rectangle, qui en est la differentielle ou l'élement, & dont la somme infinie sera la longueur de la Courbe. 2°. En employant la Methode des tangentes. 3°. En se servant de

1701. 31. Aoust.

la Methode des Dévelopées, ce qui ſe peut faire en deux manieres. L'on en va donner un exemple dans la rectification de la Cycloïde, qui eſt une Courbe auſſi ancienne que le mouvement dans la nature, mais à laquelle les Geometres n'ont penſé que dans le ſiecle precedent, & dont les proprietez merveilleuſes ſurpaſſent de beaucoup celles de toutes les autres que l'on a connuës juſqu'icy.

PREMIERE MANIERE.

Fig. 4. Soit la demi-cycloïde AMB, qui a pour demi-cercle generateur AND, l'on demande la longueur de cette Courbe.

Pour cela ſoit d'un point quelconque P pris ſur le diametre AD tirée une perpendiculaire PM coupant le demi-cercle en N, & une autre infiniment proche pm, & ſoit du point M menée MR, & du point N, NO paralleles à AB: Ayant nommé AD, $2r$; AP, x; donc Pp ou NO ou $MR = dx$; & PN, y; donc $On = dy$; l'on cherchera la valeur de Rm qui eſt égale à $Nn + On$; ce qui ſe prouve ainſi.

Ayant mené MQ parallele au petit arc Nn que l'on regarde comme une ligne droite à cauſe de ſon infinie petiteſſe, l'on aura les deux triangles MRQ, NOn qui ſeront ſemblables & égaux; donc $On = RQ$: Il reſte à prouver que $Qm = Nn$; ce qui eſt évident: car $Qm = nm - NM$; mais NM eſt égale à l'arc AN, & $nm = An$; donc $Qm = An - AN = Nn$. L'on aura donc en termes analytiques $Rm = dy + \frac{rdx}{\sqrt{2rx - xx}}$: Car à cauſe des triangles ſemblables CPN, NOn, PN $(y = \sqrt{2rx - xx})$. $CN(r) :: NO(dx)$. $Nn = \frac{rdx}{\sqrt{2rx - xx}}$. Mais prenant la difference de l'équation au cercle, il viendra $dy = \frac{rdx - xdx}{\sqrt{2rx - xx}}$; donc $Rm = On + Nn = \frac{2rdx - xdx}{\sqrt{2rx - xx}}$. Ainſi l'on aura $\overline{Mm}^2 = dx^2 + \frac{4rrdx^2 \quad 4rxdx^2 + xxdx^2}{2rx - xx} = \frac{2rdx^2}{x}$

en donnant un commun dénominateur, & divisant par $2r-x$; donc $Mm = dx\sqrt{\frac{2r}{x}}$ qui est la differentielle de la Cycloïde, dont l'intégrale $= 2\sqrt{2rx}$ est la valeur de la portion indeterminée AM de la Courbe; mais le point M étant en B, alors $x = 2r$; donc $2\sqrt{2rx} = 4r$ sera la longueur de la demi cycloïde; Donc la Cycloïde entiere est quadruple du diametre de son cercle generateur; ce que l'on connoît d'ailleurs être veritable.

SECONDE MANIERE.

Les mêmes choses étant posées, soit menée du point M la tangente MS, qui est toûjours égale & parallele à la corde AN; ainsi à cause des triangles semblables APN, MRm, l'on aura AP (x). AN ($\sqrt{2rx}$) :: Rm (dx). $Mm = \frac{dx\sqrt{2rx}}{x} = dx\sqrt{\frac{2r}{x}}$, qui est la même valeur que celle que l'on vient de trouver; donc &c.

TROISIÉME MANIERE.

Les mêmes choses étant encore posées, soit imaginé que la demi-cicloïde soit enveloppée d'un fil, & que ce fil se développe en commençant par son extrêmité A, l'autre B demeurant fixe & immobile; il est clair qu'il décrira la Courbe ATF, & que chaque partie de ce fil TM, tm qui touche la Cycloïde dans les points M, m; & qui est perpendiculaire à la Courbe ATF, est toûjours égale à la portion développée AM, Am. Ainsi pour rectifier cette Courbe, il n'y a qu'à trouver la longueur du fil MT, ce qui se fait en cette sorte.

Soit décrit du point m comme centre le petit arc SV que l'on regarde comme une ligne droite à cause de son infinie petitesse, les deux triangles APN, SVs seront semblables, car ils sont rectangles en P & en V, & l'angle ANP est égal à VsS. L'on aura donc AN ($\sqrt{2rx}$)

$NP\,(\sqrt{2rx-xx})::Ss=Nn$ par la generation de la Cycloïde $\left(\frac{rdx}{\sqrt{2rx-xx}}\right)$. $VS=\frac{rdx}{\sqrt{2rx}}$ qui eſt la differentielle de TS, dont l'integrale, $=\sqrt{2rx}=TS=AN=SM$; donc $TS+SM$ c'eſt à dire TM ou la portion AM de la Courbe $=2\sqrt{2rx}$; mais le point M étant en B; alors $x=2r$; donc $2\sqrt{2rx}=4r$; donc &c.

Il ſeroit facile par-là de trouver la valeur de l'eſpace Cycloïdal, car il n'y a qu'à chercher la valeur de SV en diſant $AN\,(\sqrt{2rx})$. $AP\,(x)::Ss\left(\frac{rdx}{\sqrt{2rx-xx}}\right)$. $SV=\frac{rxdx}{\sqrt{2rx}\times\sqrt{2rx-xx}}$, que l'on auroit pû trouver encore en conſiderant le triangle rectangle SVs; car $\overline{SV}^2=\overline{Ss}^2-\overline{sV}^2=\frac{rrdx^2}{2rx-xx}-\frac{rxdx^2}{2rx}=\frac{rrxxdx^2}{2rx\times 2rx-xx}$; donc $SV=\frac{rxdx}{\sqrt{2rx}\times\sqrt{2rx-xx}}$. Et multipliant cette grandeur par $\frac{1}{2}MS=\frac{\sqrt{2rx}}{2}$, l'on aura $\frac{rxdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$ pour la valeur du petit triangle Sms qui eſt la differentielle de l'eſpace exterieur $AMSA$. Mais cette differentielle eſt la même que celle du ſegment AN. Ce que je démontre ainſi.

FIG. 78. Soit le demi-cercle AND; ayant mené du point A la corde AN, & une autre infiniment proche An; ſoit décrit du rayon AN le petit arc NO, & menée l'ordonnée NP, il eſt clair que les deux triangles APN, NOn ſeront ſemblables; donc $PN\,(\sqrt{2rx-xx})$. $PA\,(x)::On\left(\frac{rdx}{\sqrt{2rx}}\right)NO=\frac{rxdx}{\sqrt{2rx}\times\sqrt{2rx-xx}}$, & multipliant cette grandeur par $\frac{1}{2}AN=\frac{\sqrt{2rx}}{2}$. il viendra comme auparavant $\frac{rxdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$; donc &c. D'où l'on voit que l'eſpace exterieur $AMBEA$ eſt égal au demi cercle generateur; Donc l'eſpace Cycloïdal eſt triple de ſon cercle generateur.

L'on auroit encore plus facilement cet espace exterieur ABE, en considerant les deux triangles semblables APN, MRm; & faisant Rm $\left(\frac{2rdx-xdx}{\sqrt{2rx-xx}}\right)$. $MR\,(dx)$ :: PN $(\sqrt{2rx-xx})$. $PA\,(x)$; donc $\frac{2rxdx-xxdx}{\sqrt{2rx-xx}}=dx\sqrt{2rx-xx}$, car le premier membre de cette égalité est la differentielle de l'espace exterieur, & l'autre est celle du segment APN, donc &c.

Pour marquer la fecondité de ce calcul, voici encore deux autres manieres de mesurer l'espace Cycloïdal. 1°. L'on multipliera $2r-x$ (PD) par $\frac{2rdx-xdx}{\sqrt{2rx-xx}}$ $(Rm=On+Nn)$ & l'on aura $\frac{2rdx-xdx\sqrt{2rx-xx}}{x}=\frac{2rdx\sqrt{2rx-xx}}{x}-dx\sqrt{2rx-xx}$: Mais si l'on multiplie le numerateur & le dénominateur du premier membre par $2r-x$, il viendra $\frac{4rrdx-2rxdx}{\sqrt{2rx-xx}}$; L'on aura donc pour la differentielle de l'espace $\frac{4rrdx}{\sqrt{2rx-xx}}-\frac{2rxdx}{\sqrt{2rx-xx}}-dx\sqrt{2rx-xx}$. Or la premiere partie est octuple de la differentielle du demi-cercle generateur. Car soit décrit le demi cercle AMF, Fig. 4 soient menez du centre C deux rayons infiniment proches CM, Cm, & des points M, m, deux ordonnées MP, mp, & MR parallele à AB: L'on dira à cause des triangles semblables CPM, MRm; PM $(\sqrt{2rx-xx})$. CM (r) :: $RM\,(dx)$. $Mm=\frac{rdx}{\sqrt{2rx-xx}}$, & multipliant par $\frac{1}{2}r$, l'on aura $\frac{rdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$ pour le petit secteur MCm; donc &c. La seconde partie est quadruple de la differentielle du même demi-cercle, & la troisiéme est encore égale à la differentielle de ce même demi-cercle; donc la differentielle de l'espace Cycloïdal est triple de celle du cercle generateur; donc &c.

2°. L'on multipliera $PM=\sqrt{2rx-xx}+z$ (en nom-

mant l'arc AN, z) par $Pf = dx$, & il viendra $dx\sqrt{2rx - xx} + zdx$ pour la differentielle de l'espace, dont l'integrale est encore triple du demi cercle generateur. Ce que je prouve ainsi.

L'on voit d'abord que le premier membre est la differentielle du demi cercle generateur. Mais pour avoir l'integrale du second zdx, j'y ajoûte $xdz - xdz$, ce qui donne $zdx + xdz - xdz$: or la somme des $zdx + xdz$ est égale à zx; il ne reste donc plus qu'à connoître xdz qui est double de la differentielle du demi-cercle generateur; Car $dz = \frac{rdx}{\sqrt{2rx - xx}}$, donc $xdz = \frac{rxdx}{\sqrt{2rx - xx}}$; donc &c.

Si l'on prend $AP = \frac{1}{2}CA = \frac{1}{2}r$; je dis que l'espace AMP sera quarrable indépendamment du cercle. Car le parallelogramme $APMI = \frac{1}{2}ry + \frac{1}{2}rz$, duquel ôtant l'espace AMI qui vaut le ségment $APN = \frac{1}{2}rz - \frac{1}{4}ry$, il viendra pour la valeur de l'espace cherché APM, $\frac{3}{4}ry = \frac{3}{4}rr\sqrt{\frac{3}{4}}$ parce qu'alors $y = r\sqrt{\frac{3}{4}}$, donc cet espace est au triangle CAN comme 3 est 2; Ce que M. Hugens a découvert le premier.

Si le point P tombe au centre C, alors le parallelogramme AM sera égal à $rr + rz$, parce qu'en ce cas $y = r$; donc l'espace AMN borné par le cercle, par la roulette & par la ligne MN est égal au quarré du rayon.

Si l'on veut maintenant trouver la longueur de la Courbe FTA formée par l'enveloppement du fil ou de la droite BEF autour de la Courbe BMA, l'on considerera que les deux secteurs VmS, tmT sont semblables; ainsi $mV(\sqrt{2rx})$. $VS\left(\frac{rxdx}{\sqrt{2rx}\,x\sqrt{2rx-xx}}\right) :: mt\,(2\sqrt{2rx})$. $tT = \frac{2rxdx}{\sqrt{2rx}\,x\,.\sqrt{2rx - xx}}$ qui est la differentielle de la Courbe: mais cette differentielle est double de celle de la corde menée du point N au point D; donc la portion FT est double de cette corde, & par consequent la Courbe entiere

tiere FTA eſt double du diametre AD.

Pour avoir l'eſpace $FTAEF$, l'on multipliera Tt $\left(\frac{2rxdx}{\sqrt{2rx} \times \sqrt{2rx-xx}}\right)$ par $\frac{1}{2} mt (\sqrt{2rx})$, & il viendra $\frac{2rxdx}{\sqrt{2rx-xx}}$ pour le petit ſecteur tmT, de laquelle valeur ôtant celle du ſecteur $mVS = \frac{rxdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$ il reſtera $\frac{3rxdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$ pour le petit trapeze $tVST$ qui eſt la differentielle de l'eſpace; mais il eſt viſible que cette differentielle eſt triple de celle du demi-cercle AND; donc &c.

Si l'on vouloit avoir immediatement la valeur du petit trapeze $tVST$, on multiplieroit $tT + VS$ par $\frac{1}{2} ST$, & l'on trouveroit encore $\frac{3rxdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$; donc &c.

L'on pourroit conclure de ce que l'on vient de dire, que la Courbe ATF eſt une Cycloïde ſemblable formée par le développement de la premiere, & miſe dans une poſition renverſée.

QUATRIE'ME MANIERE.

L'on trouvera encore la longueur de la Cycloïde en ſe ſervant de la formule $\frac{\overline{dx^2+dy^2}\sqrt{dx^2+dy^2}}{-ddy}$ qui eſt l'expreſſion generale du rayon de la développée trouvée dans la 4e *Section du Livre de l'Analyſe des infiniment petits*, car ſubſtituant à la place de dy^2 & ddy leurs valeurs, l'on aura pour celuy de la Cycloïde qui eſt la tangente TM, $2\sqrt{4rr-2rx}$; car nommant DP, x; alors $AN = \sqrt{4rr-2rx}$; & faiſant $x = 0$, ce rayon devient $= 4r$; donc &c.

L'on pourroit employer ces differentes Methodes pour rectifier toutes les Courbes dont on connoît la nature, ſi l'on avoit des regles generales pour prendre l'integrale d'une differentielle quelconque, comme chacun le pourra voir facilement, s'il le veut experimenter.

REMARQUES SUR LA MESURE ET SUR LA PESANTEUR DE L'EAU.

PAR M. DE LA HIRE.

1701. 2. Septem.

1°. EXtrait des Memoires de M. Picard.

171 p°. $\frac{1}{2}$ d'eau d'Arceuil, pesent 6^{l}. 14°. 4^{gr}. 2^{gra}.

Je trouve de là que le pied cubique d'eau d'Arceuil pese 1113°. 3^{gro}. 20^{gra}. ou 69^{l}. 9°. 3^{gro}. 20^{gra}.

Monsieur Picard ajoûte que la Pinte de Paris sur la mesure de l'Hôtel de Ville, contient 47^{po}. $\frac{1}{4}$.

Mais que la Chopine de l'Hôtel de Ville contient à très-peu près 24^{po}.

Et si l'on pose que la Pinte contienne 47^{po} $\frac{1}{4}$ elle pesera de la même eau 30°. 3^{gro}. $\frac{1}{2}$ ou 1^{l}. 14°. 3^{gr}. $\frac{1}{2}$.

Mais si l'on suppose qu'elle contienne 48 pouces par rapport à la Chopine on trouvera qu'elle pesera 30°. 7^{gr}. $\frac{1}{3}$ ou 1^{l}. 14°. 7^{gr} $\frac{1}{3}$.

2°. Le 5. Août 1701. chez M. Boulduc, nous avons pesé une Pinte d'eau de riviere dans une Pinte toute neuve qui servoit d'étalon au Potier d'étain.

L'eau étant tiede pesoit	31°	4^{gr}.
L'eau étant fraîche pesoit	31	6.

Le 20. Août 1701. à l'Hôtel de Ville avec M. Boulduc, nous avons mesuré dans l'Etalon de bronze une Pinte d'eau de riviere; & l'ayant pesée exactement avec une bonne balance, en differentes manieres, elle pesoit 1^{l}. 14°. 5^{g}. 2^{gra}. l'eau n'étoit ny froide ny chaude.

Cette mesure s'accorde exactement avec celle que j'avoit concluë des observations de M. Picard, d'autant que la difference de peu de grains qui s'y trouve, peut venir de ce que l'eau d'Arceuil dont M. Picard s'étoit servy,

peſe un peu plus que l'eau de la riviere, & elle étoit peut-être un peu plus froide que celle de riviere dont nous nous ſommes ſervis en dernier lieu.

DE LA MERIDIENNE

DE L'OBSERVATOIRE ROYAL.

PROLONGÉE JUSQUES AUX PYRENÉES.

Par M. Cassini.

LE Voyage que nous avons fait cette année par Ordre du Roy dans les Provinces meridionales de ſon Royaume, a été pour y prolonger la ligne meridienne de l'Obſervatoire Royal, la meſurer juſqu'aux extrêmités de la France par des operations Geometriques ; la diviſer en degrés de la circonference de la terre par les obſervations des Aſtres ; examiner ſi ces degrez ſont égaux entr'eux, comme on l'a ſuppoſé juſqu'à ce ſiecle, ou s'ils ſont ſenſiblement inégaux, comme pluſieurs Mathematiciens Modernes le ſuppoſent ; ſi les lignes perpendiculaires marquées par le fil à plomb dans nos Inſtrumens Geometriques & Aſtronomiques ſont toutes dirigées au même point que l'on prend pour centre de la terre, ſuivant l'hypotheſe commune, ou ſi de divers lieux fort éloignez les uns des autres, elles ſe dirigent à des points ſenſiblement differens, comme pluſieurs Modernes le conjecturent. 1701. 14. Nov.

Ces dernieres recherches auroient dû être faites avant que d'entreprendre de calculer tout le circuit de la terre par la meſure d'une petite partie. Car à moins que ces deux dernieres hypotheſes des Anciens de la rondeur de la terre, & de la direction de la perpendiculaire au même centre ne ſoient bien établies, il n'y a point d'aſſûrance dans la pratique de cette methode. Ainſi Pline avoit quelque raiſon d'admirer la hardieſſe de l'eſprit humain, de

tenter des choses si difficiles. La seule entreprise d'examiner par les observations ces deux hypotheses est grande: & sans la Protection d'un si grand Roy que le Nôtre, elle seroit temeraire. L'hypothese de la rondeur de la terre, comme composée de continens, & de mers, celle de son détachement du Ciel, & de son équilibre dans l'air fût fondée premierement sur l'observation du mouvement apparent de tous les Astres d'Orient en Occident, & sur la diversité de la constitution apparente du Ciel, dans les Voïages faits à peu près sous le même meridien vers le Midy, & vers le Septentrion. Cette diversité comparée à la longueur du chemin, donna les premieres vûës de mesurer la circonference de la terre par l'observation des Astres. Nous n'avons pas d'Auteur plus ancien qui soit entré dans le détail de cette méthode qu'Aristote, qui en parle comme d'une chose déja pratiquée de son temps. Voicy ce qu'il en dit à la fin du second Livre, *de Cœlo*.

„ Il est manifeste, *dit-il*, par l'apparence des Astres, que „ non seulement la terre est ronde, mais qu'elle n'est pas d'u- „ ne grandeur demesurée. Car pour peu de chemin que nous „ fassions vers le Midy & vers le Septentrion, l'horizon se „ diversifie, & les étoiles verticales que nous avons sur la tê- „ te font un grand changement, & ne sont plus toutes les „ mêmes celles que nous voyons allant au Septentrion, & „ allant au Midy. Car il y en a que l'on voit en Egypte & „ proche de Cypre, que l'on ne voit point dans les Païs Sep- „ tentrionaux; & du côté du Septentrion, il y a des étoiles „ que l'on voit toûjours sur terre, & qui se couchent dans les „ lieux que nous venons de nommer. C'est pourquoy ceux „ qui croient que la mer qui est aux colonnes d'Hercules va „ se joindre & faire la même mer avec celle qui est aux In- „ des ne croient pas des choses bien incroïables.

„ Les Mathematiciens, *ajoute-t-il*, qui tâchent de calcu- „ ler la grandeur de la circonference de la terre, la font mon- „ ter à 400,000. stades. D'où l'on infere que non seulement „ la terre est spherique, mais qu'elle n'est pas trop grande à „ l'égard des autres Astres.

Ce dût être le langage des Auteurs de cette dimension. Car Aristote, bien loin de supposer que la terre est un Astre, refute aux Chapitres precedens les Pithagoriciens d'Italie, qui mettoient la terre au nombre des Astres, & luy attribuoient un mouvement autour du centre du monde, d'une maniere à faire l'alternative des jours & des nuits: Ce qu'ils n'auroient pas fait, s'ils n'eussent supposé la terre à peu près de la figure & de la grandeur des Astres. Cette dimension rapportee par Aristote pourroit donc être attribuée aux Pithagoriciens Auteurs de cette hypothese. Elle est presque le double plus grande qu'elle ne fut trouvée dans la suite par d'autres Mathematiciens : Mais elle ne parut pas assez grande en un temps qu'il y avoit encore des Philosophes, qui après Xenophanés, doutoient si elle n'étoit pas d'une grandeur immense.

Immensum ne patent terræ ima, & largior æther.

Les apparences des Astres rapportées par Aristote suggerent deux maniere d'entreprendre la mesure de la terre, qui furent pratiquées aux siecles suivans. Une par les observations des Astres situez au vertical d'un lieu & éloignez du vertical d'un autre; L'autre par l'observation des Astres à l'horizon d'un lieu, & elevez sur l'horizon d'un autre.

Eratostenés sous le Roy Ptolomée Evergete, pratiqua la premiere maniere. Il sçavoit qu'au temps du Solstice d'Esté le Soleil passoit par le point vertical de la Ville de Sienne, située aux confins de l'Etiopié sous le tropique du Cancer. Il y avoit un Puits construit pour cette observation, qui sur le midy au jour du Solstice étoit par dedans tout éclairé du Soleil, & il étoit notoire qu'à 150. stade à la ronde, les stiles elevez à plomb sur une surface horizontale ne faisoient point d'ombre. Ayant supposé Alexandrie & Sienne sous le même meridien, il observa à Alexandrie au jour du Solstice, la distance du Soleil au point vertical par l'ombre d'un stile élevé à plomb du fond d'un hemisphere concave. Il trouva que cette distance étoit la 50e partie de la circonference d'un grand cercle; d'où il con-

clut que la distance entre ces deux Villes etoit la 50e partie de la circonference de la terre. Ayant suppute cette distance de 5000. stades, il eut toute la circonference de 250,000 stades.

L'ayant partagée également en 360. degrez il eut 694. & presque demy, au degré. Mais à la place il prit dans la suite le nombre rond 700. ne croyant peut être pas pouvoir répondre de 5. à 6. stades dans un degré.

Et multipliant 700. stades par 360. degrez, il eut dans la circonference 252000. stades, qui est la derniere dimension d'Eratostenes dont il se servit ordinairement. Hipparchus s'en servit aussi, quoiqu'il jugeât qu'il falloit ajoûter à cette dimension 2520. stades.

Dionosidore ne fit que prendre pour demi-diametre de la terre la sixiéme partie de sa circonference tirée de la derniere dimension d'Eratostenes, dans la lettre qui fut trouvée dans son tombeau après sa mort; pour faire croire qu'il étoit descendu au centre de la terre, & qu'en ayant mesuré la distance, il l'avoit trouvée de 42000. stades.

Vitruve, & Pline reduisent la mesure d'Eratostenes de 252000. stades à 31500. milles Romains en raison de 8 stades par mille.

Possidone au temps de Pompée le grand entreprit de mesurer la circonference de la terre par la seconde maniere, qui est par les observations horizontales.

Il apprit que l'étoile Canopus à Rhodes, ne faisoit que paroître à l'horizon, & se couchoit aussi-tôt, & qu'à Alexandrie, qu'il supposa sous le même meridien, elle s'élevoit sur l'horizon de la quarante-huitiéme partie de la circonference du Ciel, qui répond à une semblable partie de la circonference de la terre de 7 degrez & demy, & supposant la distance entre ces deux Villes de 5000. stades, il eut toute la circonference de la terre de 240,000. stades. C'est la premiere dimension de Possidone rapportée par Cleomedes Auteur du même siecle, ajoûtant qu'il la faut diminuer, si l'intervale (en stades) ne se trouve pas si grand.

Strabon qui écrivit sa Geographie sous Auguste & Tibere, attribuë à Possidone la dimension de la circonference de la terre de 180, 000. stades, qui sont en raison de 500. stades au degré. On étoit en peine d'en sçavoir le fondement. Le voicy. Ce même Auteur témoigne dans un autre endroit, qu'Eratostenes avoit mesuré la distance entre Rhodes & Alexandrie par des instrumens, & qu'il l'avoit trouvée de 3750. stades. La prenant pour la quarante-huitiéme partie de la circonference de la terre suivant Possidone, elle resulte de 180, 000. stades. On la peut donc appeller la derniere dimension de Possidone, dans laquelle on employa sa dimension en degrez, & celle d'Eratostenes en stades. Elle fut reçûë de Marin de Tyr Geographe, & d'autres. On l'attribuë communément à Ptolemée, parce qu'il s'en servit dans sa Geographie. Nous ne rapporterons pas icy ce que l'on oppose à ces methodes. Nous remarquerons seulement comme une chose qui le merite, qu'ayant pris précisément le milieu entre les dernieres dimensions d'Eratostenes, & de Possidone, nous avons dans un degré de la circonference de la Terre 600. stades. Dans une minute 10. stades, qui au compte de Vitruve & de Pline, font un mille & un quart de la mesure ancienne Romaine. Or le mille moderne d'Italie est égal à un mille & un quart des milles anciens, la distance de 25. milles que les anciens comptoient entre Boulogne & Modene, étant estimée presentement de 20. milles modernes. Le mille moderne d'Italie est de 10. stades qui font une minute suivant la dimension moyenne entre celle d'Eratostenes & de Possidone. Le degré de la circonference de la terre, aura donc à ce compte 60. milles Italiens modernes, & 75. milles anciens. La circonference, 21600. milles modernes, 27000. milles anciens.

Donnant à la lieuë moyenne trois milles anciens, on aura dans un degré 25. lieuës, & dans toute la circonference 9000 lieuës.

Aprés Eratostenes & Possidone, plusieurs ont employé les hauteurs du Pôle, dans la dimension de la terre. Les

Mathematiciens du Caliphe Almamon ayant pris les hauteurs du Pôle dans les campagnes de Singar, aux extremitez de deux degrez, trouverent 56. milles dans un degré, & 56. milles & 2. tiers dans l'autre, & jugerent leur mesure plus petite que celle de Ptolemée de 10. milles. Cela est bien different de toutes les autres dimensions, qui la font beaucoup plus grande. Le Geographe de Nubie Auteur du 12ᵉ Siecle donne 25. lieuës au degré. Cette dimension fut confirmée par celle de Fernel. Cet Auteur se servit aussi des hauteurs du Pôle tirées des observations du Soleil, pour trouver un lieu à peu près sur le meridien de Paris qui en fut éloigné d'un degré, & en ayant mesuré la distance par la revolution des rouës, il la trouva de 56747. toises, en ayant rabatu les détours à discretion. Suivant l'estime des gens du Païs, cette distance étoit de 25. lieuës.

Snellius qui surpassa en exactitude ceux qui l'avoient precedé, se servit des hauteurs du Pôle observées à Alcmaer & à Bergopsom, differentes entre elles d'un degré 11 minutes & demy, & en ayant mesuré les distances par les triangles, il trouva dans un degré 56946. toises de 6. pieds du Rhin chacune, & par la difference entre Alcmaer & Leiden à la distance d'un demy-degré, il trouva 57020. toises en un degré. Il prit pour milieu entre les deux 57000. toises, M. Picard ayant égard à la difference entre le pied du Rhin, & le pied de Paris, le reduit à 55021. toises.

Il y a plus de 42. ans que je fis plusieurs essais à Bologne, & à Ferare de la mesure de la terre, tant par les observations verticales que par les horizontales, qui sont rapportées par le Pere Ricioli dans sa Geographie. Ce ne fut que pour la transporter dans la ligne meridienne que je traçay dans la grande Eglise de S. Petrone pour en tenir compte, s'il le falloit, dans les observations du Soleil. A la distance de 34. toises & deux pieds de Paris, où est le milieu de l'image du Soleil au Solstice d'hyver, je marquay la 600000ᵉ partie de la circonference de la terre qui est en raison de 57222. toises au degré.

Les

Les P. Ricioli & Grimaldi firent aussi en plusieurs manieres & avec un grand soin la mesure de la terre, comme il est rapporté au long dans sa Geographie reformée. M. Picard l'a reduite à 64363 toises de Paris au degré.

Mais rien n'a jamais été fait en ce genre avec plus de soin & d'exactitude que ce qui fut executé par M. Picard au nom de l'Academie Royale des sciences immediatement aprés son institution dans les trois premieres années.

Il mesura exactement par des triangles les distances entre les paralleles de Malvoisine, de Sourdon & d'Amiens, peu éloignés du meridien de Paris, & il observa avec un instrument de 10. pieds les distances d'une même étoile fixe du Zenith de ces 3. lieux. Par la distance entre Malvoisine & Sourdon, il détermina la grandeur d'un degré de 57064. toises, & par celle de Malvoisine à Amiens de 1 degré 22' de 57052. toises. Il prit le milieu entre les deux de 57060. toises. La base qu'il mesura actuellement est 11 fois plus grande que celle de Snellius. Il n'employa dans la même distance qu'un petit nombre de triangles à proportion du grand nombre, qui avoit été employé par Snellius. Il se servit d'Instrumens divisez plus finement, & garnis de Lunettes, qui augmentent & distinguent mieux les objets éloignez, & servent à déterminer les distances avec une précision plus grande. Il y employa avec plusieurs aides les plus belles saisons de trois années. J'assistay à plusieurs de ces observations Geographiques & Astronomiques que nous concertâmes ensemble.

Le mesure de la grandeur du degré de la circonference de la terre, établie par l'Academie, pouvoit déja servir à corriger les differences de longitudes trouvées jusques alors par une mesure trop courte. Mais on jugea de devoir encore entreprendre sous la Protection du Roy à determiner les longitudes des lieux particuliers par des observations Astronomiques faites en même temps à l'Observatoire Royal & ailleurs. Les Eclipses de Lune qui peuvent servir à cet usage, étant trop rares pour en pouvoir profiter en peu de temps: On se proposa d'y employer les

observations des Eclipses des Satellites de Jupiter dont nous avions déja donné des Tables & des Ephemerides immediatement aprés l'Institution de l'Academie. Pour une Eclipse de Lune, il en arrive plus de cent d'un seul Satellite. On trouva par experience que le temps de leurs Immersions dans l'ombre de Jupiter, & de leurs Emersions, se peut determiner avec plus de précision & d'evidence, que dans les Eclipses de Lune. L'Academie Royale en fit aussitôt des essais qui la satisfirent. On eut d'abord correspondance de ces observations avec l'Academie de Toscane qui étoit alors florissante, & avec la Societé Royale d'Angleterre. Il n'y eut point d'Astronome en Europe, qui etant pourvû d'Instrumens necessaires, ne prit part à ces observations, & ne les communicât à l'Academie. Le Roy envoya faire des observations non seulement sur les côtes de France, mais dans les lieux les plus considerables des quatre Parties du Monde. Des Ordres Illustres par la Profession des Sciences Divines & Humaines projetterent de faire servir ces observations à la Religion dans les Royaumes de l'Orient où l'Astronomie est en reputation. Leurs observations aussi-bien que celles de la plûpart des Astronomes d'Europe comparées avec celles qui ont été faites en même temps à l'Observatoire Royal de Paris, ont servy à determiner en peu de temps les differences de longitude entre cette Ville & la plûpart des Villes les plus considerables.

Rien n'étoit plus important que d'avoir un meridien bien tracé, comme l'on pouvoit tracer celuy de Paris par toute la France, pour le prendre pour termes des longitudes Orientales & Occidentales de tous les autres lieux de la Terre, comme le plus illustre de l'Univers. Les Geographes different entr'eux dans le terme du meridien de Paris dans la Mediterranée de toute l'etenduë du Païs qui est entre l'embouchure Orientale du Rhosne, où Ptolemée le dirige dans sa Geographie, & la Ville de Valence en Espagne par où le tire Hondius dans sa Carte de l'Europe. Ne falloit-il pas éclaircir un point d'une si gran-

de consequence dans la Geographie, & même dans l'Astronomie pour la reduction des Tables Astronomiques d'un meridien à l'autre, & pour la détermination des Eclipses ?

On a commencé ce travail par la Description de la Meridienne à l'Observatoire, tant par les observations du Soleil aux Solstices, que par les étoiles fixes.

On l'a observée plusieurs fois, & en plusieurs manieres, & on a pris un milieu entre les differences : On a pris les angles que la Meridienne fait aux lieux éloignez que l'on voit de l'Observatoire, dont les distances avoient été déja déterminées dans la premiere dimension. On a tiré de ces lieux-là des perpendiculaires à la Meredienne, qui en déterminent la distance Orientale & Occidentale, & coupent la portion de la Meridienne interceptée entre les paralleles de ces lieux & de l'Observatoire. Et en calculant la distance de ces lieux-là entr'eux & l'angle de la distance à la Meridienne : on a visé aux lieux plus avancés vers le Midy, où l'on est allé faire les mêmes observations, formant toûjours des triangles des distances precedentes, avec les suivantes. L'on a continué ces triangles sans en interrompre jamais la suite jusqu'à l'extrêmité meridionale du Royaume. Quand il ne se presentoit point d'objets remarquables propres pour la continuation des triangles, on élevoit des Arbres, des Piramides ou d'autres marques visibles de loin dans les lieux qu'on trouvoit propres pour cet effet.

Par cette maniere on a tracé la Meridienne depuis Paris jusques aux plus hautes montagnes des Pirenées qui separent le Roussillon de la Catalogne. Les Villes principales qui sont les plus proches du meridien de Paris où l'on a fait des observations du Ciel, sont Orleans, Aubigny, Bourges, Aubusson, Aurillac, Rhodes, Alby, & Carcassonne qui est précisément dans le meridien de Paris, Perpignan & Colioure se sont trouvez beaucoup plus à l'Orient qu'on ne le supposoit. Nous n'avons pas negligé la difference entre les lignes tirées par les hautes montagnes

nous nous sommes servis de celles qui avoient été prises à Paris par les Instrumens ordinaires, & nous avons trouvé qu'il y a 6 degrez 18 minutes.

Dans l'hypothese de l'égalité des degrez du meridien tracé sur la surface de la terre, l'on auroit à chaque minute 954. toises, 5. pieds, 2. pouces, 5. lignes, & à chaque degré 57292. toises. Mais il y a des Mathematiciens trés-celebres qui doutent de cette hypothese, aussi bien que de celle de la direction des perpendiculaires au même point. Aprés que le globe de Jupiter nous a paru un peu ovale, on a douté si la terre ne seroit pas aussi un peu ovale, & aprés que les observations faites par l'Academie Royale à la Cayenne, au Cap verd, & aux Isles de l'Amerique, nous ont appris que les Pendules de la même longueur font les vibrations plus lentes proche de l'Equinoxial qu'aux grandes distances. M. Huguens, & M. Newton ont tâché d'expliquer ce Phenomene par une hypothese qui fait l'Equinoxial plus grand que les meridiens, de sorte que sa figure seroit aplatie par les Poles, au lieu que M. Einsenschmid, en comparant les diverses dimensions des degrez faites en divers lieux, pour les accorder ensemble, a supposé la terre ovale plus longue d'un Pole à l'autre que suivant le diametre de l'Equinoxial, faisant les meridiens de figure elliptique dont les perpendiculaires sont dirigées à divers points de l'axe. Il attendoit pourtant le succès de nos dimensions, pour en pouvoir juger avec plus de certitude.

La grandeur de la minute que nous venons de trouver dans l'hypothese de l'égalité dans l'intervalle qui est entre Paris & le parallele de S. Elme, excede celle que M. Picard trouva dans la même hypothese dans l'intervalle qui est entre Malvoisine & Sordon, qui fut de 951. toises $\frac{1}{15}$ & encore plus celle qui se tire des observations faites à Sordon & à Amiens qui donnent la minute de 947. toises. L'excès de la nôtre sur la premiere est presque de 4 toises 5 pieds; sur la seconde de 7 toises & presque 5 pieds: ainsi

plus l'on s'éloigne de l'Equinoxial, plus les dimenſions ſur terre diminuent, ce qui ſemble être favorable aux hypotheſes modernes que nous venons de rapporter, il eſt difficile d'en trouver une qui accorde ces differences aſſés bien enſemble.

Cependant il paroît par les comparaiſons que nous avons fait que dans l'eſpace entre les paralleles d'Amiens & de Colioure, qui eſt de 7. degrez & plus d'un tiers, la meſure des degrez en allant vers l'Equinoxial, augmente de ſorte que le degré ſuivant excede le precedent de ſa 800. partie, qui dans cet intervale varie de 70. toiſes & 2. pieds, à 72. toiſes & un pied. Le degré pris de l'Obſervatoire vers le Septentrion nous donne 57055. toiſes & le degré pris de l'Obſervatoire vers le Midy, donne 57126. toiſes & demie. Par cette progreſſion, on trouvera la grandeur des autres degrez juſqu'à ce qu'elle continuë uniformément. La minute depuis l'Obſervatoire vers le Septentrion, eſt 951. toiſes, 5. pieds & demy. Elle eſt égale à la diſtance qui eſt entre l'Obſervatoire & l'Egliſe de S. Severin, & peut paſſer pour le plus petit demi diametre de Paris. Vers le Midy, la minute depuis l'Obſervatoire eſt de 951. toiſes, 5. pieds 7. pouces & demy; l'augmentation d'un pouce & $\frac{11}{25}$ en chaque minute monte à 72. toiſes d'un degré à l'autre.

Nous avons été ſurpris de voir que cette augmentation d'une 800. partie d'un degré à l'autre à cette diſtance des Poles s'accorde avec l'augmentation des degrez de la veritable diſtance de la Lune de ſon Apogée aux mêmes degrez de diſtance entre 40. & 48. degrez, du Pole d'un côté, & de l'Apogée de la Lune de l'autre. Car en cet endroit les degrez de la vraye diſtance de la Lune à ſon Apogée augmentent auſſi de l'un à l'autre de leur 800 partie. Ainſi les lignes perpendiculaires qui nous terminent les degrez meſurés dans le Ciel ſeroient analogues aux lignes des moyennes longitudes de la Lune, & les arcs de la circonference de la terre entre ces perpendulaires ſeroient de la même grandeur que les arcs de la même circonferen-

ce compris entre les lignes correspondantes à celles du moyen mouvement de la Lune.

Si cette égalité qui se trouve dans ces 7. degrez de la circonference de la terre, dont nous avons les dimensions, se trouve en toute la circonference, c'est ce que l'on n'oseroit avancer, quoique la Lune ait quelque part à l'Equilibre de la mer, auquel elle apporte quelque variation evidente dans le flus & reflus reglés sur ses mouvemens. Ce seroit un fait à verifier par des dimensions d'une plus grande étenduë, si les autres Princes de la terre contribuoient autant que le Roy à la perfection des Sciences.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES

faites sur les Ovaires des Vaches, & de Brebis.

PAR M. DU VERNEY le jeune.

1701. 7. Septem. AYant rencontré une portiere de Vache qui renfermoit un Fœtus d'environ quinze jours ou trois semaines, dont cependant toutes les parties étoient très-distinctes. Je m'appliqu'ay avec soin à découvrir par où ce Fœtus avoit pû sortir de l'Ovaire. Les trompes & leurs pavillons me parurent un peu plus gonflés & plus spongieux qu'à l'ordinaire, un des Ovaires étoit de la grosseur d'une noix, se terminant un peu en pointe, & les côtez d'une substance dure garnie de vesicules & de quelques points blanchâtres. Tout le reste de l'Ovaire étoit d'une nature spongieuse couvert d'une membrane lisse & très-mince, semée de quelques Vaisseaux sanguins. Sur un des côtés de la substance vesiculaire, il me parut une tache d'un jaune obscur de la largeur d'une lentille, & je crus que ce pouvoit être l'endroit par où le Fœtus étoit sorty. J'y soufflay avec un tuyau, l'air y entra & fit gonfler tout l'Ovaire,

re, je le pressay pour en faire sortir l'air & j'y en poussay de nouveau. Non seulement l'Ovaire se gonfla comme un tissu vesiculaire, mais encore quantité de vaisseaux qui paroissoient en sortir. Je reconnus que c'étoit des vaisseaux sanguins. Je me servis de cette ouverture pour entrer dans l'Ovaire. J'y rencontray plusieurs cavités trés-unies qui paroissoient comme des bassinets. J'y soufflay à mesure qu'elles se presenterent, & tous les vaisseaux que j'avois vûs auparavant s'enfloient de même. Tout le milieu de cet Ovaire étoit un corps spongieux qui se detachoit trés-aisement, il recevoit des vaisseaux à sa base, & quelques-uns à sa pointe. Il paroît ordinairement en cet endroit un petit enfoncement disposé de telle maniere qu'il semble toûjours qu'on y doive trouver une ouverture. Enfin voulant m'assûrer si je ne m'étois point trompé, cherchant la maniere de bien découvrir les œufs sans rompre leur enveloppe exterieure, & comment cette membrane s'émince & s'ouvre à l'endroit de la pointe de l'œuf, je vis deux ouvertures faites en fente à quelque distance l'une de l'autre fermées trés-exactement par la membrane même dont un bord passoit sur l'autre en forme d'écaille de poisson.

Pour sçavoir si ces ouvertures se rencontroient toûjours, je pris un autre ovaire qui me parut à peu près de même nature, & ne les y ayant pû trouver ni avec le tuïau ni avec le stilet j'en fis moy-même une avec la lancette. Mais j'eus beau y souffler l'air ne passa point dans l'Ovaire ni dans ses Vaisseaux. Je perçay en plusieurs endroits d'autres Ovaires & toûjours en vain ce qui me fit juger qu'on ne rencontre pas toûjours & en tout temps ces ouvertures. Il est pourtant vray que je les ay encore découvertes depuis dans plusieurs sujets, ainsi que je le diray dans la suite.

Pour démontrer les œufs sans rompre leur enveloppe exterieure, il faut separer peu à peu l'Ovaire en deux à l'endroit où les vaisseaux y entrent. Alors presque tous les œufs se presentent comme d'eux-mêmes, & on a le plaisir de voir & d'observer de quelle maniere la membrane est émincée, les endroits où elle est ouverte ; & de conce-

voir aisément comment elle peut s'ouvrir dans un temps de maturité. Cela ne me paroît pas plus difficile à comprendre que la maniere avec laquelle la plupart des gousses s'entr'ouvrent pour donner issuë à leurs graines, le calice au glang, & le broü des noix, & des chataignes à ces fruits.

Ayant ouvert un Ovaire dont la grosseur dépendoit de celle du corps spongieux, je trouvay à la membrane interieure une fente couverte par un rebord de cette même tunique en forme d'écaille & en y soufflant on remarquoit que l'air faisoit soulever & joüer la membrane exterieure.

En continuant de travailler sur la même matiere, je trouvay un Ovaire dont la membrane de la pointe du corps spongieux étoit encore ouverte. Je voulus m'assurer si cette ouverture communiquoit avec les vaisseaux sanguins comme à l'observation precedente. Je soufflay par la veine spermatique, tout l'Ovaire se gonfla & je vis que le vent s'échapoit par cette ouverture. Il semble que le corps spongieux dont on vient de parler naisse à l'extrêmité des vaisseaux, de même que certains champignons aux Arbres, ou comme l'éponge naît au Rosier sauvage & la noix de galle au Chesne par l'ouverture que fait la piqure de quelque Insecte à quelque vaisseau de ces Arbres, on peut dire aussi que les petites cavitez en forme de bassinets étoient comme les calices, ou les loges de quelques œufs qui en étoient sortis, & dont les bouches des vaisseaux étoient restées beantes ; peut-être enfin étoit-ce des reservoirs qui devoient se remplir d'air, & d'esprits en de certains temps afin de donner plus de jeu à ces parties dans le temps de l'amour, & de faciliter dans d'autres la sortie des œufs. Ces faits tout constans qu'ils étoient furent contestez à l'Academie par une partie de Messieurs les Anatomistes, & ils souhaiterent de les voir sur de nouveaux sujets. Heureusement on m'apporta trois portieres de Vache dont l'une renfermoit un Fœtus d'environ trois semaines, ou un mois. Je trouvay dans une autre chaque Ovaire couvert par le capuchon & embrassé par le Pa-

villon de la trompe & ses expansions, mais il ne parût rien de particulier dans la troisieme.

Les Ovaires de la portion qui renfermoit un Fœtus étoient bien differens l'un de l'autre.

Celuy du côté où etoit le Fœtus, paroissoit fletry peu vesiculaire, & la partie superieure etoit unie, lisse & d'un jaune obscur.

L'autre Ovaire étoit tendu, entierement vesiculaire, & comme transparent.

On observa à la pointe du premier Ovaire une petite ouverture qui avoit la forme d'un demi croissant & dont un rebord tomboit sur l'autre, j'y poussay de l'air mais il ne fit point gonfler l'Ovaire.

A la partie inferieure de cet Ovaire, on apperçût auprès d'un œuf une petite cicatrice rouge, la peau paroissoit émincée, & on y découvrit une petite ouverture qui avoit aussi la forme d'un demi croissant. Le vent qu'on y poussoit en faisoit bien soulever un des bords, mais il ne penetroit point jusques dans l'Ovaire.

Comme cette petite ouverture étoit à l'endroit de l'œuf où la peau se trouve ordinairement émincée & que l'air ne penetroit point, j'ouvris l'Ovaire en deux par l'endroit où entroient les vaisseaux, & l'œuf encore à demy enveloppé de son calice, ne resta attaché qu'au lieu où il paroît exterieurement transparent.

Après avoir vuidé la liqueur, j'y poussay de l'air, la membrane se souleva, & l'air sortit d'entre le calice & l'œuf par l'ouverture exterieure que j'ay décrite. Je soufflay ensuite par l'ouverture exterieure, & le vent remplit la membrane de l'œuf.

Pour me confirmer dans cette experience, je la réïteray plusieurs fois & elle me réüssit toûjours.

J'examinay ensuite les Ovaires enveloppez par le pavillon de la trompe & ses expansions; j'y soufflay, le capuchon se leva & parût en l'air. Ayant ouvert un de ces Ovaires, j'y trouvay quantité de fibres si étroitement attachées à sa membrane, que quand on les en vouloit separer, elles

se déchiroient en plusieurs endroits, ce qui me fit soupçonner que cette disposition n'étoit pas naturelle. Cet Ovaire renfermoit un corps spongieux & quantité de vesicules dont la plûpart paroissoient à demy sorties de leurs calices, & quand je soufflois l'air passoit entre la membrane de l'œuf & le calice. J'ouvris ensuite l'enveloppe de l'autre Ovaire sur un des côtez, la pointe se presenta rouge comme un fruit d'Alkequenche dans sa bourse; c'étoit le corps spongieux dont la pointe étoit extrêmement molle & ouverte sur un des côtez. Tout proche d'une petite cicatrice rouge, il y avoit un œuf en relief qui se presentoit comme la pointe d'un gland, quand il commence à sortir de son calice.

Quand on souffloit contre la petite cicatrice on voyoit une petite membrane en forme de demy-croissant qui passoit sur l'endroit de l'œuf qui étoit encore dans l'Ovaire. Cet Ovaire ayant été gardé quelques jours, les œufs devinrent fletris, & lorsqu'on venoit à le presser ils remontoient & sortoient en partie hors de la membrane. Il paroissoit sur un autre bord de l'Ovaire deux autres œufs aussi en relief.

Il y avoit plusieurs fibres du pavillon de la trompe & de ses expansions aux environs de la base du corps spongieux, de maniere qu'on n'en pouvoit voir qu'une moitié.

Ayant encore rencontré plusieurs autres Ovaires ouverts à la pointe du corps spongieux, j'y poussay de l'air qui les fit enfler; & qui sortit par les vaisseaux sanguins, ou spermatiques.

Il y avoit à un des plus gros Ovaires qu'on puisse trouver, une avance rouge, dont la pointe s'élevoit hors la surface quand on le pressoit par les côtez, c'étoit la membrane qui enveloppoit l'œuf avant sa sortie. Elle étoit encore si vuide qu'en soufflant contre, elle s'enfonçoit dans l'Ovaire & laissoit aisément voir toute la cavité de l'œuf qui étoit sorty.

Dans un autre gros Ovaire que j'avois conservé dans de l'eau de vie, j'ay observé que les œufs étoient tous fletris

& que la membrane exterieure s'enfonçoit en dedans de maniere qu'on les pouvoit facilement compter. Ayant fait tremper cet Ovaire dans de l'eau, afin qu'il ne fût pas si racorni, je soufflay par la veine spermatique, & je vis que non seulement l'Ovaire s'enfla, mais qu'il y eut aussi deux gros œufs entre autres qui se gonflerent autant que leurs enveloppes purent s'étendre. Ces œufs paroissoient exterieurement distinguez des autres par leur figure, & par leur circonference.

Tout ce que je viens de dire là je l'ay pareillement observé sur des Brebis dans les premiers temps de la conception.

I. FIGURE.

a. L'Ovaire sur lequel on voit des œufs de differentes grosseurs, lesquels se font connoître par leur transparance.

b. L'extrêmité, ou la pointe du corps spongieux ouvert à sa partie superieure marqué *c.*

d. d. L'ouverture du pavillon de la trompe.

o. o. o. o. Fibres charnuës des environs du pavillon de la trompe.

E. Le pavillon de la trompe tel qu'il a paru lorsqu'on a soufflé dedans, soûtenu par la membrane qui forme le capuchon.

f. f. f. La trompe.

g. L'insertion, ou l'entrée de la trompe dans la corne de la portiere.

h. Un bout de cette corne.

i. i. i. i. i. i. i. i. Les veines spermatiques enflées par l'air poussé par l'ouverture naturelle *c*; que j'ay trouvées & démontrées sur plusieurs sujets.

K. L'artere spermatique.

II. FIGURE.

a. L'extrêmité de la corne de la portiere.

b. b. b. La trompe.

c. Le pavillon de la trompe levé afin de voir son ouver-

ture, ses fibres charnuës, & plusieurs autres des environs attachees à l'Ovaire marqué *o. o.*

d. d. d. d. d. Fibres charnuës dont plusieurs s'attachent à l'Ovaire marqué *o. o.*

e. e. Deux œufs dont une partie étoit en dehors, la membrane de l'Ovaire & l'autre partie en dedans, paroissant comme la pointe d'un gland hors son calice.

f. Ouverture en demy-croissant dont on a parlé plusieurs fois.

III. FIGURE.

Est un Ovaire développé:

a. a. a. Un gros corps spongieux dont,

i. i. Est la pointe.

r. L'ouverture qui se rencontre quelquefois & presque toûjours dans certain temps.

n. L'entrée d'une cavite qui conduit à la partie exterieure, qu'on ne voyoit qu'en soufflant.

p. p. Une moitié de l'Ovaire où l'on voit plusieurs œufs presque détachez de leur calice.

IV. FIGURE.

Est un Ovaire separé par l'endroit où entrent les vaisseaux, où l'on voit des œufs de differente grosseur.

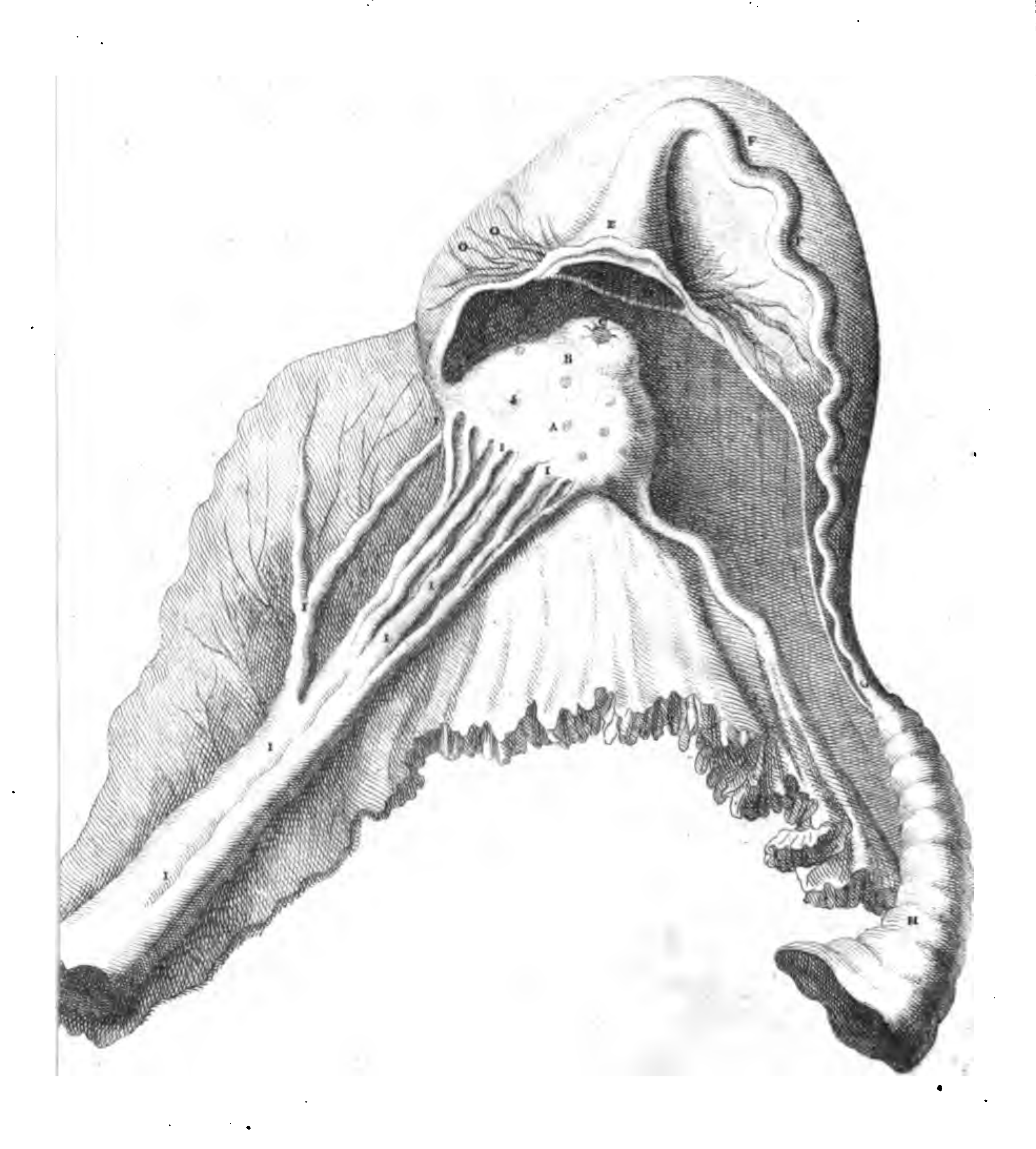
t. t. Est un œuf dont on a vuidé la liqueur afin de faire voir combien la membrane de l'Ovaire est émincée à l'endroit par où l'œuf doit sortir.

V. FIGURE.

a. a. a. a. a. a. Une partie de la corne de la portiere.

s. s. s. s. s. Le capuchon qui embrasse exactement l'Ovaire de toutes parts.

o. o. o. o. o. o. La trompe dont le pavillon & son expansion sont cachez par le capuchon.



Simonneau le Fils.

Figure 2.

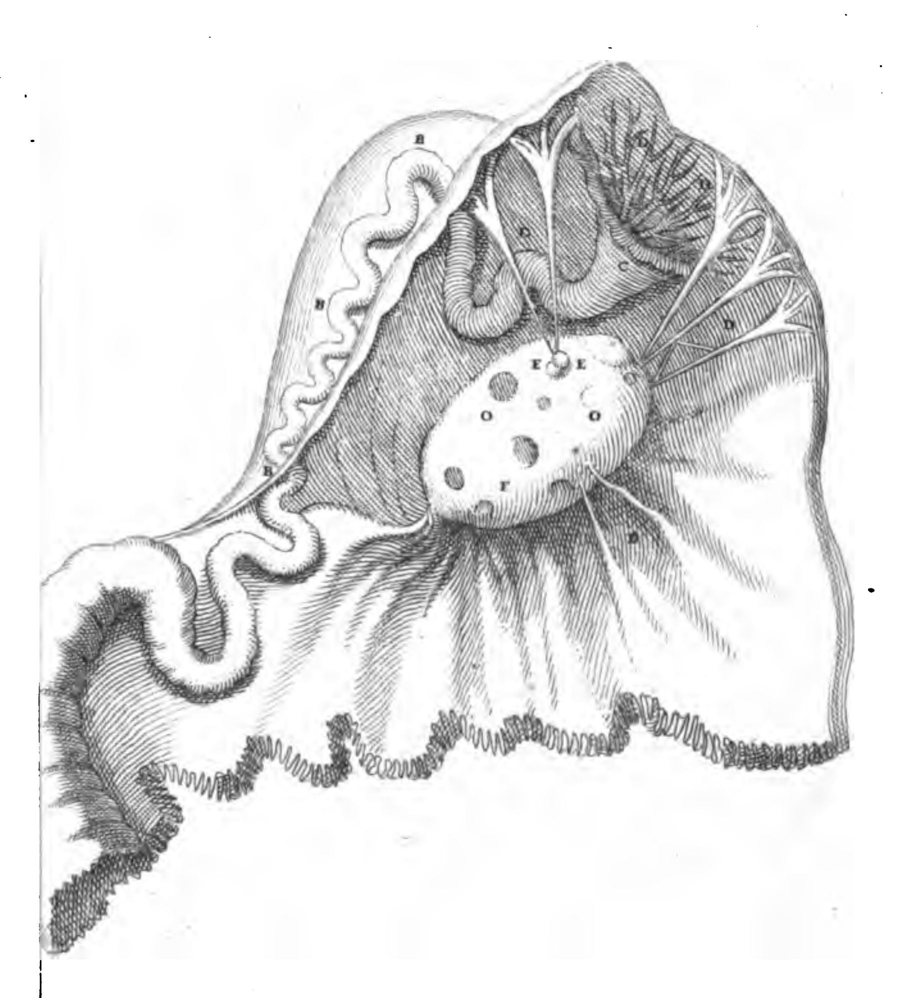
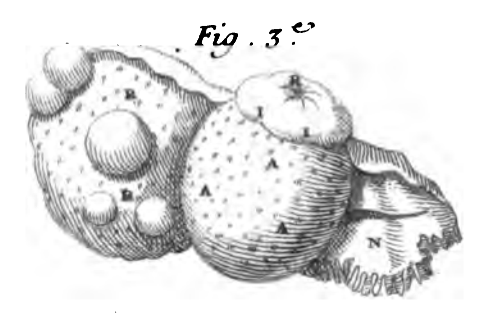


Fig. 4.e



Fig. 3.e



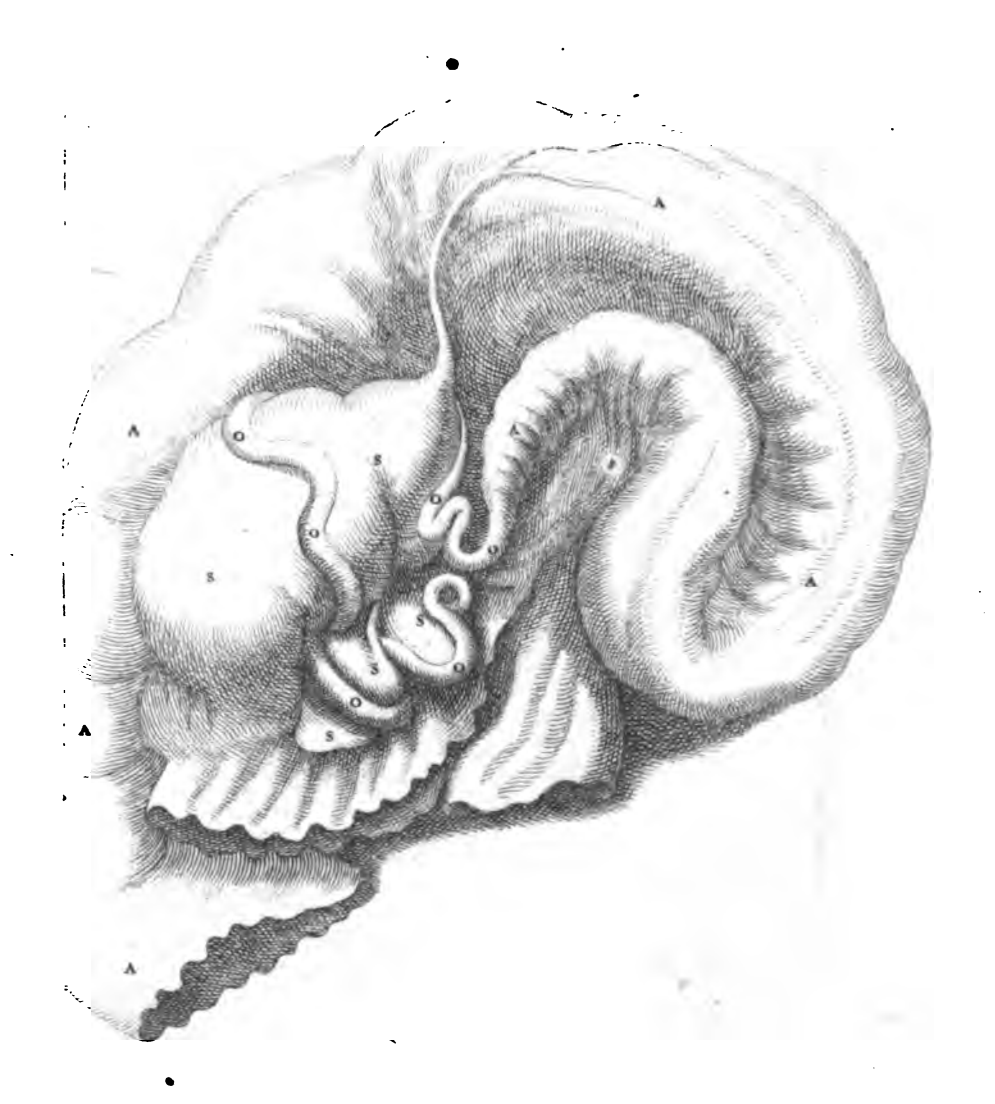

A
O
S
O
S
O
O
S
O
S
O
S
A
A
A
A

Figure 6.e

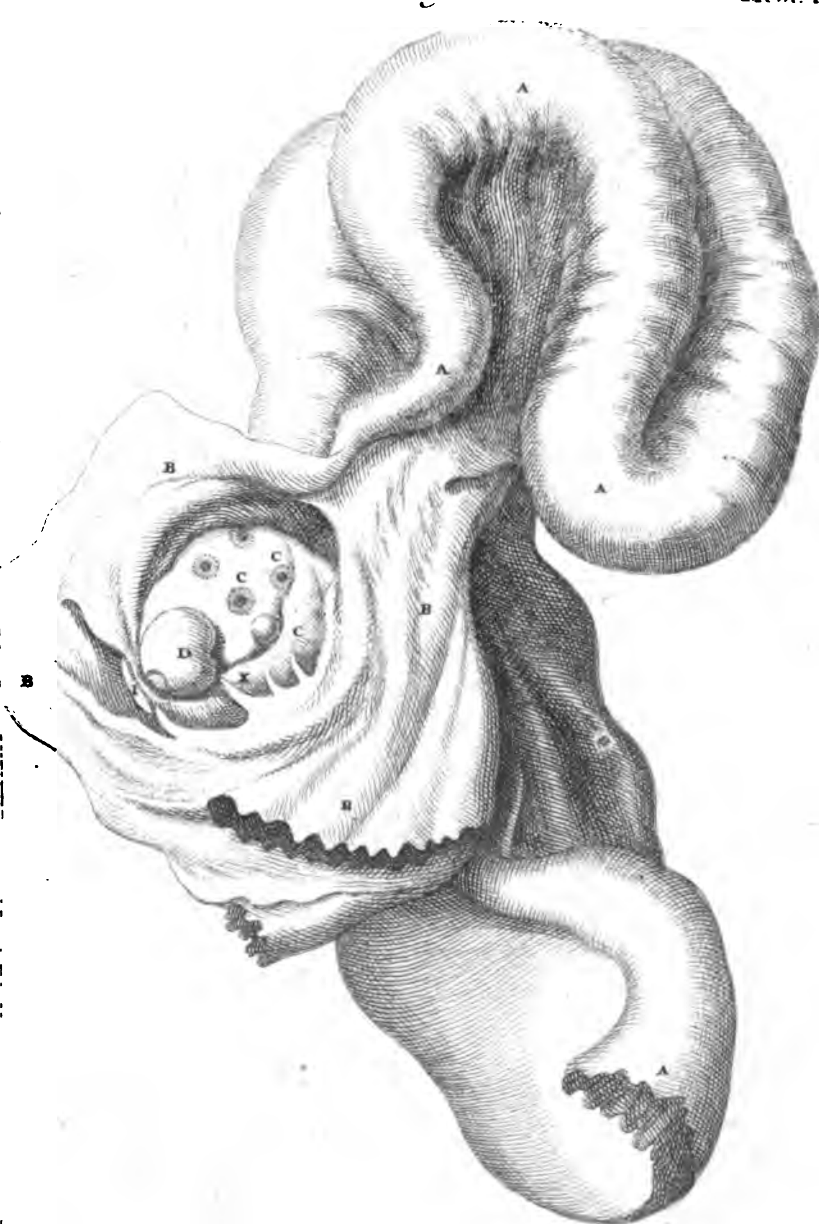


Fig. 7.e

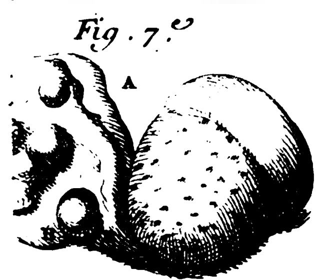
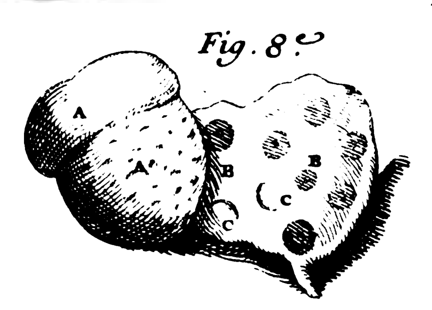


Fig. 8.e



VI. FIGURE.

Fait voir un autre Ovaire qui étoit aussi embrassé, & caché par le capuchon.

a. a. a. a. Partie de la corne de la portiere.

b. b. b. b. Le capuchon ouvert.

c. c. c. L'Ovaire sur lequel on voit plusieurs œufs dont il y en avoit un qui paroissoit en relief.

d. Le corps spongieux.

i. L'endroit où il étoit ouvert.

x. Ouverture en demi croissant dont on faisoit lever le bord qui passe sur l'œuf en soufflant avec un chalumeau.

Les Figures 7. & 8. representent un Ovaire vû par dehors & par dedans.

VII. FIGURE.

a. a. Corps spongieux separé de la membrane vesiculaire, ou ovaire.

b. b. La partie de l'Ovaire où étoient les œufs.

c. c. Deux ouvertures en demi croissant qui ont été décrites.

VIII. FIGURE.

a. a. a. Le même Ovaire vû par la partie interieure, où l'on découvre plusieurs œufs.

b. b. Un œuf dont on a vuidé la liqueur, ce qui faisoit voir en soufflant avec un chalumeau l'ouverture exterieure la plus proche du corps spongieux.



OBSERVATIONS SUR LES EFFETS DE L'YPECACUANHA.

PAR M. BOULDUC.

1701. 12. Nov.

LOrsque j'ay entrepris de travailler sur les purgatifs, pour en decouvrir les principes, & la veritable cause de leur action, je ne me suis point flatte d'y reüssir parfaitement ; ç'a été jusqu'à present l'ecueil de tous ceux qui l'ont voulu tenter, il ne nous est resté de tous leurs travaux que de simples conjectures, & de quoy former des Systêmes qui nous ouvrent des chemins pour aller plus loin & pour faire de nouvelles découvertes, qui ne laissent pas d'être trés-utiles dans la pratique, quoique l'on n'en connoisse pas en détail tous les vrais principes.

Ce que j'ose d'autant plus me promettre qu'en faisant l'Analyse & la recherche des vertus de cette racine tant vantée pour la dysenterie, nommée Ypecacuanha, j'ay trouvé le moyen de rendre doux & traitable ce medicament d'ailleurs si farouche, en émoussant ou plûtôt en supprimant la force émetique qui en fait toute la violence.

La grande difference qui se trouve entre ce medicament & les autres purgatifs les plus violens, jointe à la contrarieté de ses propres vertus, m'anima à en rechercher à fond la nature.

Les autres purgatifs violens, tels que sont la Scammonée, & la Coloquinte quelque bien preparez & corrigez qu'ils ayent été, laissent toûjours après eux, ou tres-souvent des restes fâcheux de leur action, soit tranchées ou irritations cruelles, jusqu'à produire des dysenteries ; mais au contraire l'Ypecacuanha quelque vif qu'il paroisse tant par le vomissement, que par la purgation, ne laisse ordinairement après son effet qu'un grand calme & une nouvelle astriction dans les parties qu'il a le plus ouvertes & le plus fatiguées.

Cependant

Cependant ayant remarqué par le frequent usage que j'ay fait de ce remede, qu'il ne portoit pas toûjours son coup aussi utilement qu'on l'auroit esperé, soit que son action trop precipitée par en haut, prevint sa distribution, & ne luy donnât pas le temps de laisser son impression astringente dans les parties, soit que sa violence émetique nous obligeât très souvent d'en diminuer la dose par rapport à des estomachs trop delicats ou à des poitrines trop foibles, soit enfin que la frayeur des malades qui fremissent au seul nom d'Emetique, nous en fit reculer l'usage jusqu'à l'extrêmité, lorsque les forces ne sont plus en etat de le soûtenir, je fis reflexion & je crûs, que, si l'on pouvoit ralentir ou même supprimer entierement sa trop grande force, en le dépoüillant de ses parties resineuses, & ne luy laissant que ses parties salines, on pourroit s'en servir sans en apprehender aucune mauvaise suite.

Dans cette vûë je travaillay sur cette racine, je la dépoüillay de ses parties resineuses par le moyen de l'esprit de vin, & de ses parties salines par l'eau de pluye, je trouvay par l'usage de l'un & de l'autre, que c'étoit veritablement des parties resineuses de la racine de l'Ypecacuanha aussi bien que de la plûpart des purgatifs que dépendoit toute leur violence.

Le premier extrait resineux produisit par le vomissement des efforts encore plus violents que ne fait la racine même, avec peu ou point d'astriction, ce qui à la verité ne me surprit point, puisque je le sçavois dénué de ses principes salins, le second au contraire dépoüillé de ses parties resineuses, & ne contenant que les parties salines, poussa par les urines considerablement, purgea moderément avec peu ou point de nausées, & produisit enfin l'effet specifique dont cette racine est doüée; qui est de guerir la dysenterie; c'est ce que je n'ay pas éprouvé une seule fois, mais plusieurs fois & toûjours heureusement.

C'est ainsi qu'en recherchant la nature de ce remede, & la cause principale de son action; j'ay découvert la maniere d'éviter dans l'usage les suites fâcheuses qui le fai-

ſoient apprehender, & j'ay obſervé que quoique l'on ne trouve pas tout ce que l'on cherche en travaillant, on eſt ſouvent dédommagé de ſon travaille par des découvertes que l'on ne cherchoit pas.

DE L'ELLEBORE.

Aprés avoir travaillé ſur l'Ypecacuanha, je me ſuis attaché aux autres purgatifs violents, j'en ſuis preſentement à l'Ellebore.

L'Ellebore eſt trés-celebre dans l'ancienne Medecine, on l'a préconiſé de tout temps, comme un purgatif ſpecifique contre l'alienation d'eſprit, contre les maladies les plus inveterées & les plus rebelles, & propre à purger les parties les plus éloignées ; cependant il paſſe pour un trés-fort émetique, dont l'uſage demande de trés-grandes circonſpections.

Je ne m'arrêteray pas inutilement à faire la deſcription de la plante, elle eſt trop bien decrite chez tous les Botaniſtes, je me contenteray de dire que je n'ay rien obſervé dans l'Ellebore de nos jours, qui le diſtingue par ſes fleurs, par ſes feüilles & par ſa racine, de la deſcription que les Anciens nous en ont laiſſée.

On reconnoît deux ſortes d'Ellebore, le blanc & le noir, les Anciens les ont trés bien diſtinguées par le different uſage qu'ils en faiſoient.

L'Ellebore blanc eſt trés-violent, il excite de grands vomiſſemens, il cauſe des convulſions mortelles, c'eſt pourquoy les Anciens ne le donnoient qu'avec beaucoup de précaution ; on preparoit le malade par des bains & par de bons alimens, dit Hypocrate. L'on corrigeoit le remede avec du miel & du vinaigre, & toutes ces preparations n'alloient qu'à reprimer la violence du medicament, tel eſt l'Ellebore blanc dont nous n'oſons preſentement nous ſervir, peut-être plus timides en cela, que les Anciens.

Il n'en eſt pas de même de l'Ellebore noir, nos obſervations, & les experiences qu'on en fait tous les jours, me

font croire qu'on peut le mettre au nombre des medicamens doux & d'une vertu purgative moderée.

Les Anciens l'ont à mon sens connu sur ce pied, car au lieu qu'en donnant l'Ellebore blanc, ils en reprimoient la violence par les susdites précautions, au contraire en donnant l'Ellebore noir, ils tâchoient d'en reveiller la vertu ou son action par l'exercice du corps & par les veilles.

C'est par celuy cy que je commence mes experiences, parce qu'il est le moins suspect, le plus sûr, & le plus en usage parmy nous, me reservant dans une autre sceance de parler de l'Ellebore blanc, comme meritant bien un examen particulier.

Il est bon de remarquer que la racine d'Ellebore noir que nous employons icy, & qui nous vient ordinairement (dit on) par la voye d'Angleterre, est bien different en vertu de celuy qui nous vient des montagnes de Suisse; le premier est si foible dans son action, qu'ayant peine à le reconnoître & à l'avoüer pour l'Ellebore noir des Anciens, j'en ay fait expressément venir des montagnes de Suisse, où il croît en abondance, j'en ay trouvé les racines beaucoup plus nourries, & les fibres plus grosses, & les frequentes épreuves que j'en ay faites, m'ont fait connoître qu'il est de beaucoup superieur à l'Ellebore qui nous vient par l'Angleterre, car celuy-cy pris en substance ou en extrait, ne purge que peu ou point, & cet autre purge assez considerablement, & peut-être que si l'Ellebore noir a été si negligé dans la pratique, ce n'est pas tant pour n'être pas celuy des Anciens, que pour n'avoir pas été pris dans cet heureux terroir qui le produit avec toutes ces vertus, à moins que celuy qui nous vient icy par l'Angleterre, n'eût été alteré par le transport, ou peut-être gardé trop long-temps.

C'est donc sur celuy qui m'a été envoyé des montagnes de Suisse que j'ay fait mes experiences & mes analyses.

Je les ay commencées suivant l'ancien usage par la distillation, afin de ne rien negliger, & j'ay continué par l'extraction avec les dissolvans convenables & analogues.

Sans entrer dans un long détail, je diray ſuccinctement, que j'en ay tiré d'abord par la diſtillation à la cornuë à feu de reverbere clos & gradué un eſprit acide, & enſuite un eſprit & acide & urineux volatil, & en dernier lieu un eſprit vrayement alkali volatil, embarraſſé neanmoins de quelque petite portion de ce même eſprit acide, qui eſt devenu trés-vif & trés-penetrant avec la liqueur de ſel de tartre; auſſi ce même eſprit a-t-il conſiderablement fermenté avec les eſprits acides, & j'en ay tiré enfin par la derniere violence du feu, une huile trés-penetrante & trés-fœtide, partie aſſez époiſſe & partie de moyenne ſubſtance, qui ne differe point de ces ſortes d'huiles diſtillées, de la maſſe noire reſtée dans la cornuë, j'en ay tiré un ſel fixe qui a fermenté avec les acides.

Je n'ay pas negligé de peſer exactement tous les produits de cette analyſe, & de les paſſer à tous les eſſais ordinaires, pour y avoir recours en cas de comparaiſon avec d'autres.

Je n'ay pas crû pouvoir tirer de grandes conſequences des produits de ces diſtillations, parce que je les ay plus regardé comme les ouvrages du feu, que comme de fidels témoins des principes qui ſont dans ce mixte, c'eſt pourquoy j'ay eu recours à l'extraction faite & par l'eſprit de vin, & par l'eau de pluye.

L'Extrait que j'en ay tiré par l'eſprit de vin étoit en trés petite quantité, parce que cette racine contient peu de parties reſineuſes, ce dont je me ſuis d'autant plus aſſûré, que du marc, j'en ay tiré avec l'eau de pluye, aſſez grande quantité d'Extrait.

J'ay auſſi fait l'extraction de cet Ellebore avec l'eau, & de cette maniere j'en ay tiré tout ce qu'il pouvoit contenir d'extrait, puiſque du reſidu je n'en ay rien tiré avec l'eſprit de vin, ce qui marque que cette racine renferme des parties ſalines au delà de ce qu'il en faut pour étendre & diſſoudre le peu de parties reſineuſes qu'elle contient, ſans être obligé de ſe ſervir d'eſprit de vin pour les tirer.

J'ay remarqué que ce premier extrait purement reſineux

& fait avec l'esprit de vin, purge avec irritation & peu, que l'extrait de son marc fait avec l'eau, ne purge que peu ou point, mais pousse par les urines, & qu'au contraire, l'extrait fait d'abord avec l'eau & sans esprit de vin, purge bien, doucement & utilement.

J'ay observé jusqu'à present les mêmes effets, dans l'usage des extraits de la plûpart des purgatifs; c'est à dire, que les extraits purement resineux, purgent ordinairement par irritation, que les purement salins ne purgent que peu ou point, mais poussent par les urines, & que ceux qui renferment tous ces principes tant resineux que salins tirez seulement par l'eau, purgent doucement & utilement.

D'où j'infere par ma propre experience que l'usage de ces extraits purement resineux, dépoüillez de leurs parties salines, doit être vraiment suspect, pour ne pas dire dangereux, puisqu'étant privés de leurs sels propres, qui joints aux levains de l'estomach, ouvrent, divisent & étendent ces resines, il arrive que leurs parties grasses, huileuses & pleines de feu, s'attachent aux fibres de l'estomach, y causent des ardeurs & des tranchées trés-violentes, & quelques jours après des inflammations, & des tenesmes encore plus violents, y restent même indissolubles pendant quelque temps, & enfin se terminent plûtôt à des irritations & à des tenesmes trés-douloureux, qu'à une veritable purgation; au lieu que ces resines accompagnées de leurs parties salines, sont en état de produire l'effet loüable qu'on en attend.

Et cela est si vray que lorsqu'on a recours aux resines pour purger en petite quantité, il est aujourd'huy d'usage chez les habils praticiens, d'y joindre quelques sels, comme celuy de tartre & semblables, pour ouvrir, attenuer ces parties resineuses, & leur procurer une fonte, d'où s'ensuive une douce purgation.

Je conviens que cet usage est trés-judicieux, & trés-utile dans ce cas, mais il ne seroit souvent pas necessaire d'en venir là, si l'on laissoit à ces extraits resineux le juste mêlange des parties salines que la nature leur donne.

D'où je puis conclure qu'en cas d'extraits purgatifs resineux, la methode de les tirer par les dissolvans aqueux, doit être preferée à celle qui se fait avec les dissolvans sulphureux, ce qui s'execute beaucoup plus heureusement par le seul secours des dissolvans aqueux, que par celuy des dissolvans sulphureux.

Cette maniere d'operer, débarrasse les purgatifs de leurs parties terrestres, sans leur faire rien perdre du juste mélange de leurs principes naturels, laisse aux resineux les sels necessaires pour les étendre & pour les mettre en fusion, donne à l'Artiste un extrait plus utile & plus parfait, au lieu que celuy qui est seulement tiré avec l'esprit de vin, est en quelque façon imparfait, comme depoüillé des sels qui sont si necessaires aux resines pour en modifier & pour en faciliter l'action.

D'où enfin je conclus que cette derniere methode quelque nouvelle qu'elle puisse paroître, est beaucoup plus parfaite & plus avantageuse que cette autre, quoique decrite & usitée depuis long-temps.

PROJET D'UN SYSTEME TOUCHANT LES PASSAGES DE LA BOISSON ET DES URINES.

Par M. Morin.

Si la liqueur que l'on boit sortoit toûjours par les urines dans des intervalles de temps convenables au chemin qui a jusques à present été marqué par ceux qui ont écrit l'Histoire des Parties du Corps humain : s'il etoit possible d'expliquer comment une teinture de Casse peut passer par le cœur, les arteres & les reins, & entre ensuite renduë noire par les urines : on pourroit peut être se contenter de ce chemin marqué par les Anatomistes. Mais la prom-

ptitude avec laquelle plusieurs verres d'eau minerale se chassent les uns les autres : la teinture de Casse quelquefois renduë par les urines, presqu'aussi noire qu'elle a été prise, me paroissant incompatibles avec la longueur de ce chemin, & avec les differens mêlanges qui s'y font : j'ay été tenté de chercher s'il n'y auroit point quelqu'autre voie, par laquelle on pût soupçonner que ces urines se rendissent dans la vessie : & après beaucoup d'observations & de reflexions, que j'ay jointes à quelques-unes qui se trouvent dans les Auteurs du dernier Siecle, & qui ont du rapport à ce même sujet, je me suis enfin fait un Systême du passage de la boisson & des urines, que je ne crois pas avoir encore été proposé, & par lequel il me paroît facile de rendre raison de ces Phenomenes : En voicy une ébauche, que j'espere devoir être perfectionnée par les autres observations & reflexions que l'on y poura ajoûter, & que je soumets au jugement de ceux qui se voudront bien donner la peine de l'examiner.

La boisson est une liqueur, dont deux des principaux usages sont de contribuer à la digestion, & de servir de vehicule à la plus pure partie des alimens digerez, avec laquelle elle compose ce qu'on nomme le chyle, & qu'elle porte dans toutes les parties du corps.

L'urine est cette même liqueur poussée par la vessie hors du corps, après avoir servy à ces usages.

La boisson & l'urine étant une même liqueur, ce sera la même chose d'examiner ce que devient la boisson après qu'elle a été reçûë dans l'estomach, & examiner par ou passent les urines avant que d'être renduës par la vessie.

La boisson reçûë dans l'estomach se distribuë differemment, selon qu'elle est prise en plus grande ou en moindre quantité, & selon qu'elle est prise avec plus ou moins d'alimens.

Ceux qui boivent beaucoup sans manger, tels que sont ceux qui prennent des eaux minerales, les rendent fort promptement par les urines & sans couleur. Ceux qui sont grands mangeurs & boivent peu, n'urinent que long temps après les repas, & leur urine est fort colorée. Ceux qui man-

gent peu & boivent beaucoup, rendent de ces deux sortes d'urine : car leurs premieres urines, c'est à dire celles qu'ils rendent incontinent après, ou même pendant le repas, sont ou sans couleur, ou avec trés-peu de couleur, ainsi que celles que rendent ceux qui boivent des eaux minerales : mais leurs secondes urines, c'est à dire celles qu'ils ne rendent que plusieurs heures après le repas, sont bien colorées & semblables à celles que rendent ceux qui mangent beaucoup & boivent peu. Les unes & les autres de ces urines sortent du corps par la vessie : mais la boisson qui fournît la matiere des premieres urines, se rend dans la vessie par une voie, & la boisson qui fournît la matiere des secondes, par une autre.

Les voies des premieres urines sont les pores du ventricule, & peut-être des intestins, les interstices qui sont entre les intestins dans la capacité du bas ventre, & enfin les pores de la vessie même ; & les voies des secondes urines sont l'artere émulgente, les reins & les ureteres.

Les arteres & les veines de tout le corps sont le reservoir où est renfermé tout le sang, & d'où coulent, comme de leur source, les secondes urines : ainsi que le ventricule, rempli de boisson, est le reservoir d'où coulent les premieres urines, comme de leur source.

La boisson commence d'être la matiere prochaine des premieres urines, au moment qu'elle est reçûë dans le ventricule ; mais elle ne commence d'être la matiere prochaine des secondes urines, que lorsqu'ayant été portée, sous la forme de chyle jusqu'au cœur, il l'a poussée dans les arteres.

La voie des secondes urines étant également connuë & reçûë de tous, il seroit inutile de la prouver : & pour celle que je nomme la premiere voie, la voie des premieres urines, qui est au travers des membranes du ventricule & de la vessie, voicy comment on peut s'en assurer.

Il faut detacher & tirer hors d'un corps mort, le ventricule & la vessie : les remplir d'eau, lier exactement leurs ouvertures, & l'eau dont ils seront remplis sortira sensiblement par leurs pores. De plus, si on renverse ces mêmes parties, de

de sorte que leur superficie exterieure soit mise en dedans, & qu'ensuite on les remplisse d'eau, & qu'on lie exactement leurs ouvertures, l'eau dont elles seront remplies sortira par leurs pores avec la même facilité, qu'elle en sort, lorsqu'elles ne sont point retournées. Mais il y a encore quelque chose de plus, qui est que ces mêmes parties vuidées de toute liqueur, leurs ouvertures liées exactement, puis mises dans assez d'eau pour qu'elles y nagent: si on les y laisse quelques heures, on trouvera dans leur capacité, une quantité d'eau assez considerable, qui aura passé de dehors en dedans. Voilà une grande facilité à l'eau de passer de dedans en dehors, & de dehors en dedans, par les pores du ventricule, & de la vessie.

L'eau passant donc si librement par les pores du ventricule tiré hors du corps, que doit on croire qu'il arrivera dans un homme vivant, lorsqu'il remplira son estomach de quelqu'eau mineral, ou que dans un repas il prendra des alimens & de la boisson dans une quantité telle, que les alimens nagent dans la boisson? Quelle raison pourroit-on avoir de dire que les pores, qui, dans un ventricule mort, laissent échaper l'eau dont on le remplit, ne donneront aucun passage à la boisson, prise seule en abondance, ou dans laquelle nagent les alimens, dans un homme vivant: dans les fibres & dans les pores duquel on doit supposer une souplesse & une activité, qui ne se rencontrent point dans les fibres & dans les pores d'une partie morte: Ne concevra-t on pas bien plûtôt, qu'il est des alimens nageans dans la liqueur, comme d'une éponge remplie d'eau, qui venant à être pressée entre les mains, laisse échaper l'eau dont elle est pleine, par entre les doigts des mains qui la pressent, & en laissent échaper plus ou moins, à proportion qu'on la presse plus ou moins: De même les alimens étant pressez par les parois du ventricule qui les embrasse, laissent échaper par ses pores, une partie de la liqueur dans laquelle ils nagent, & ils en laissent échaper plus ou moins, suivant qu'il y a plus ou moins de liqueur, plus ou moins d'alimens, & suivant que la pression est plus ou moins forte.

Or cette pression du ventricule n'est jamais assez forte pour exprimer toute la liqueur qui est mêlée avec les alimens : mais elle est telle, qu'elle leur en laisse autant qu'ils en ont besoin pour aider à leur digestion : Et cette quantité de liqueur, qui demeure avec les alimens, est celle qui dans la digestion devient partie du chyle, passe par les arteres & les veines, & est ensuite renduë, chargée de couleur, par la vessie : & c'est ce que je nommeray les secondes urines.

Pour ce qui est de la partie de la boisson qui est exprimée, & sort par les pores du ventricule, elle est reçûë dans la capacité du bas ventre, où elle lave la superficie exterieure des intestins, & la superficie exterieur de la vessie : car le ventricule, les intestins & le fond de la vessie, sont contenus dans cette capacité, de telle sorte qu'une liqueur ne peut laver exterieurement une de ces trois parties, qu'elles ne lavent en même temps les deux autres.

Or ce qui fait que la liqueur qui tombe par les pores du ventricule, dans la capacité du bas ventre, n'y demeure pas, & n'y cause pas une hydropisie, est que les pores de la vessie, dont le fond est baigné de cette liqueur, luy laissent une issuë libre pour passer dans la capacite de la vessie même, d'où elle est ensuite poussée dehors, à l'aide de la compression que font les muscles du bas ventre : & elle passe par les pores de la vessie dans sa capacité, plutôt que par les pores des intestins dans leur capacité, parce que ces pores des intestins sont moins libres, à cause de la pituite glaireuse dont tous les Anatomistes conviennent que leur superficie interieure est enduite, pendant tout le temps qu'ils demeurent dans leur état naturel.

Voilà donc quelle est la premiere voie, voilà cette voie par laquelle les premieres urines après certains repas, & par laquelle hors des repas les eaux minerales sont renduës si promptement & en si peu de temps. Et quoique dans le ventricule & dans la vessie, froids & tirez hors du corps, l'eau ne passe pas si promptement, son passage n'étant aidé que par son mouvement de liqueur : il n'y aura rien de sur-

prenant, si la distribution s'en fait en si peu de temps dans l'homme vivant, dans lequel le mouvement de liqueur qui est dans l'eau, est aidé par la souplesse & la continuelle activité des fibres du ventricule & de la vessie, qui avec ces conditions dans l'homme vivant, doivent donner un passage beaucoup plus libre aux liqueurs qui coulent par leurs pores.

Mais pour bien entendre ce Systême, il ne suffit pas de connoître les differentes voies, par lesquelles les premieres & les secondes urines se rendent dans la vessie ; il est encore bon de sçavoir en quelle proportion & en quel temps les unes & les autres s'y rendent.

Il doit premierement passer pour constant, & l'experience nous fait connoître, que si on prend beaucoup de boisson lorsque le ventricule est vuide de tous alimens solides, la boisson passe en abondance & trés-promptement, n'y aïant pour lors rien dans le ventricule qui en ferme ou qui en retarde le passage : ce qui se voit sensiblement dans ceux qui prennent des eaux minerales, ou même dans ceux qui prennent des eaux de la Seine, à la maniere que l'on prend les eaux minerales, c'est à dire plusieurs verres, brusquement les uns sur les autres. Ces eaux ainsi prises, coup sur coup, passent dans la vessie, en partie par les premieres voies, & en partie par les secondes : mais encore que ce qui y est porté par les secondes voies, soit dans une quantité assez considerable : ce qui est porté par les premieres, l'est néanmoins bien davantage ; & passe bien plus promptement, parce que les premieres voies sont & plus courtes, & embarassées de bien moins de détours.

En second lieu, si buvant beaucoup, on prend en même temps des alimens solides, mais seulement en telle quantité, qu'ils soient nageans dans la boisson, le ventricule doit laisser échaper par ses pores plus de liqueur, à proportion que le volume que forment la boisson & les alimens, causent plus de tension dans les membranes dont le ventricule est composé : car pour lors, ces membranes tendant d'elles mêmes à reprendre leur état naturel, pres-

sent davantage ce qu'elles renferment, & en expriment davantage de cette liqueur qui fait leur tension, & l'obligent à sortir par leurs pores.

Il est de plus trés-probable que lorsque cette tension est diminuée, la liqueur ne discontinuë pas tout à coup de s'échaper par les pores; mais elle en sort en moindre quantité, un peu colorée, & même mêlee d'un peu de chyle, qui commence à se former: & ainsi peu à peu, la quantité de ce qui passe par les premieres voies, diminuë, jusques à ce qu'enfin, le ventricule etant vuide d'alimens & de liqueur qui sont passez par le pylore dans les intestins, il ne tombe plus dans la vessie de cette urine qui passe par la premiere voie; mais seulement de celle qui passe par la seconde: ce qui arrive dans certains estomachs plûtôt, & dans d'autres plus tard, & ce qui continuë dans cet état, jusques à ce qu'on remette dans l'estomach de nouvelle boisson.

Pour ce qui est des urines qui tombent dans la vessie par les secondes voies, c'est à dire par les reins & les ureteres, il y a sujet de croire qu'elles y tombent, non seulement sans interruption, mais même dans une quantité moins inégale. Elles y tombent sans interruption, parce que les veines & les arteres, qui sont le reservoir d'où elles sont filtrées, ne sont jamais vuides: & elles y tombent dans une quantité moins inégale, parce que la tension des veines & des arteres, & la quantité de la liqueur qu'elles contiennent, ne sont point sujettes à une si grande inégalité.

Il est bien vray que lorsqu'après la digestion des alimens pris dans un repas, il entre environ une livre de chyle, plus ou moins, dans ce reservoir: ou qu'après avoir pris une quantité considerable d'eau minerale, il en passe une partie dans les vaisseaux par les veines lactées, le volume de la liqueur contenuë devient plus considerable & par consequent la tension des vaisseaux plus grande: mais cette difference n'est jamais telle, qu'elle puisse estre mise en parallele avec celle du ventricule, qui quelquefois est trés-plein, & quelquefois ne contient rien du tout.

La quantité des urines qui tombent dans la vessie, par les secondes voies, ne souffre donc jamais une si grande inégalité, que la quantité de celles qui y tombent par les premieres.

Que si on veut sçavoir, quelle de ces deux sortes d'urine, tombe en plus grande quantité dans la vessie, cela dépend de la quantité de boisson ou autre liqueur que l'on prend : car si on ne prend precisément de liqueur que ce qui est necessaire pour la digestion, il est sans doute qu'il tombera plus d'urine dans la vessie par les secondes voies : ou pour mieux dire, il est assûré qu'il n'y en tombera que trés peu par les premieres : tout ce qu'on prend de liqueur, passant en forme de chyle dans les secondes voies. Que si au contraire on prend une telle quantité de boisson, que ce qui passe le necessaire soit considerable, pour lors il tombera tantôt plus d'urine dans la vessie par les premieres voies que par les secondes, tantôt également, & même quelquefois moins, suivant le plus ou le moins de boisson que l'on aura pris par dessus le necessaire à la digestion.

Il y a encore cette difference entre les premieres & les secondes urines, que les premieres répondent toûjours en quantité à la liqueur qui passe par les pores du ventricule dans la capacite du bas ventre, s'il y passe une ou deux livres de liqueur, la vessie recevra une ou deux livres des premieres urines : parce que la liqueur qui passe par les pores du ventricule dans la capacité du bas ventre, & delà par les pores de la vessie dans sa capacité, reçoit plus rarement quelque diminution dans son chemin : mais il n'en est pas de même des secondes urines, elles ne répondent pas en quantité, à la liqueur qui a passé sous la forme de chyle dans les veines & les arteres : cette liqueur ne passe par les reins dans la vessie, qu'après avoir souffert une diminution trés-considerable, premierement en reparant tant la substance solide que l'humide, de toutes les parties du corps, dont il se fait une continuelle dissipation : & en second lieu en s'évaporant elle-même par la transpiration ou par les

sueurs : ce que Sanctorius a estimé si considerable, qu'il n'a point feint de dire que ce qui sortoit du corps par la transpiration, étoit non seulement équivalant, mais même surpassoit tout ce qui en sort par toutes les autres évacuations. Ce n'est donc qu'aprés cette diminution, qu'une partie de la liqueur qui a servi de vehicule à la plus pure partie des alimens, est enfin filtrée par les reins, & passe dans la vessie sous le nom de secondes urines.

De tout ce que je viens de dire, il s'ensuit.

1°. Que les premieres urines ne se rendent dans la vessie, ni continuellement & sans interruption, ni dans une quantité toûjours égale.

2°. Que les secondes urines se rendent dans la vessie continuellement & sans interruption, & dans une quantité moins inégale.

3°. Que ce sont quelquefois les premieres urines qui tombent en plus grande quantité dans la vessie, & quelquefois les secondes.

4°. Que les premieres urines reçoivent peu de diminution dans leur chemin, & que les secondes en reçoivent beaucoup.

Ce ne sont pas seulement les experiences faites sur le ventricule & la vessie, tirez hors du corps, qui rendent fort probable ce Systême du passage des urines, la convenance qu'il a avec certains Phenomenes, & la facilité qu'il donne à les expliquer plus nettement, qu'ils ne l'ont été jusqu'à present, feront qu'il y aura peu de personnes qui ne conviennent de cette probabilité.

Un des premiers Phenomenes qui se presentent à expliquer, est la difference de couleur qui se rencontre entre les urines qui passent par la premiere voie, & celles qui passent par la seconde : les premieres sont fort claires, & n'ont quelquefois pas plus de couleur que l'eau commune, principalement, s'il se trouve que dans le repas on ait bû un peu largement, & que les alimens ayent été en petite quantité : car pour lors une partie de la boisson passera par la premiere voie, & donnera des urines qui seront

presque sans couleur, & elles sortiront telles en plus grande ou en moindre quantité, suivant qu'il y aura plus ou moins de boisson par dessus le necessaire à la digestion: la force d'exprimer la liqueur par les pores, étant précisément telle dans le ventricule, qu'elle ne commence à trouver trop de resistance dans les alimens solides qu'il contient, que lorsqu'il ne leur demeure de liqueur que le necessaire pour la digestion.

Quand aux secondes urines, elles sont dans leur état naturel, lorsqu'elles sont d'un jaune clair, transparent & un peu orangé, & cette couleur leur vient de ce que la boisson qui leur sert de matiere, se trouve mêlée avec les alimens, pendant que la digestion s'en fait dans l'estomach, & avec le sang dans les arteres & dans les veines: où elle lui sert de vehicule pendant tous les tours & retours du cœur dans les parties, & des parties au cœur: & où elle se charge, comme une lessive, des sels tant fixes que volatils, & autres excremens sulfureux & terrestres du sang: des particules desquels les figures sont telles, qu'elles peuvent passer avec la liqueur qui s'en est chargée, par le filtre des reins, & qui donnent à cette liqueur la couleur que nous remarquons dans les urines.

Sur quoy on peut faire une remarque, qui est, que dans ceux qui laissent un intervalle un peu long entre leurs repas, prenant peu d'alimens solides, ce qu'il tombe d'urine dans la vessie par les premieres voies, est entierement fourni par la boisson qui a été prise dans le repas que l'on vient de faire: ce qui ne peut pas être dit des urines qui passent par les secondes voies: parce que la partie de la boisson, qui passe sous la forme de chyle jusques au cœur, passe delà dans les arteres & dans les veines, comme dans un grand reservoir, dans lequel elle se mêle confusément avec 25 ou 30 livres de sang, qui est la quantité dans laquelle il est assez ordinairement contenu: & il n'y a pas plus de raison de croire que ce qu'il tombe d'urine, des reins dans la vessie, cinq ou six heures après que le chyle a passé par le cœur, est précisément pris de la même li-

queur, qui dans ce chyle servoit de vehicule : que de croire, qu'ayant jetté une ou deux livres d'eau dans un vaisseau, dans lequel il y en a déja 25 ou 30 livres, on trouvera un moyen d'en separer environ demie livre, qui sera précisément prise des deux livres que l'on y aura mêlées : tout au plus ce qu'on pourroit conjecturer, est que lorsqu'il entre deux livres de nouvelle liqueur dans ce même reservoir du sang, peut-être que la compression des vaisseaux sera telle, qu'elle en poussera deux autres livres hors des mêmes vaisseaux, dont la plus considerable partie sortira par les pores du corps, par la transpiration, ou par les sueurs, & la moindre partie sera filtrée & sortira par les reins & la vessie : & dans cette moindre partie que les reins filtreront, il y a une espece d'assurance, que l'on n'a peut-être fait aucun repas depuis plus de six ou sept mois, ou même plus, dont la boisson n'ait fourni quelque particule à cette moindre partie.

Ayant donc expliqué les causes de la couleur naturelle des urines, il est facile de dire pourquoy les eaux minerales sortent toûjours sans couleur, & pourquoy les premieres urines, après certains repas, sortent ou sans couleur, ou presque sans couleur : c'est parce qu'elles ne se sont trouvées mêlées, ni avec le sang dans les veines & les arteres, ni assez de temps avec les alimens, pendant la digestion, mais sont passées dans la vessie par des voies où il n'y avoit rien qui leur pût donner de la couleur.

Et voilà comment ce nouveau Systême sert à expliquer ce premier phenomene, c'est à dire, la difference de couleur qui se rencontre entre les premieres & les secondes urines, en faisant voir pourquoy les premieres n'en ont point du tout, ou tres-peu.

Un second Phenomene qui se presente à expliquer, est la couleur qui se remarque dans les urines que l'on rend une ou deux heures après avoir pris de la Caffé ; car elles ont toûjours un œil d'un roux un peu verdâtre, & quelquefois sont presque aussi noires qu'une teinture de caffé que l'on prend pour se purger.

Il

Il est comme impossible que les Medecins à qui il est arrivé de voir de telles urines, ne se soient pas demandé à eux-mêmes : comment se peut-il faire que cette teinture de casse ait été portée par les voies du chyle au cœur ? s'est-elle mêlée avec le chyle, ne s'y est-elle pas mêlée ? comment se peut-il faire qu'elle ait passé avec sa noirceur du ventricule droit, au travers des poumons, dans le ventricule gauche, sans causer aucun accident ? a-t-elle été poussée dans les arteres tant superieures qu'inferieures ? ou qu'elle cause peut l'avoir déterminée à ne passer que dans les inferieures ? quelle compatibilité de cette liqueur froide & paresseuse avec le sang arteriel, si plein d'esprits, & poussé avec tant de vigueur, pour supposer qu'ils ayent coulé ensemble dans les mêmes vaisseaux ? comment étant dans les arteres inferieures, a-t-elle pû se démêler du sang, passer précisément dans l'artere émulgente, pour être filtrée dans les reins, & enfin tomber dans la vessie avec sa couleur d'un roux verdâtre, & quelquefois même avec presque toute sa noirceur : & tout cela dans l'espace d'une ou deux heures ?

Il n'y a pas d'apparence qu'il se trouve personne, qui faisant toutes ces reflexions, ne tienne pour assûré que cette teinture ne passe point par toutes ces voies, & qu'il faut necessairement qu'il y ait quelqu'autre chemin par lequel elle se rende dans la vessie.

Or cet autre chemin ne peut être que ce qu'on nomme dans ce nouveau Systême, la premiere voie des urines : c'est-à-dire, les pores du ventricule & de la vessie : par lesquels les experiences faites sur des ventricules & des vessies tirez de corps morts, font voir que les liqueurs ont un libre passage. Et ce qui peut encore confirmer ce sentiment, est que si on met dans ces mêmes ventricules & vessies tirez de corps morts, une teinture de casse cruë & froide, elle passera, veritablement moins vîte, & en trés petite quantité, mais néanmoins il en passera un peu, & ce peu qui passera, aura un œil d'un roux verdâtre.

Ajoûtons à cela la facilité que donne ce même Systême,

d'expliquer pourquoi ces mêmes teintures de casse ne paroissent que dans les urines que l'on rend dans le temps que la casse se fait encore sentir dans l'estomach ; celles que l'on ne rend qu'après que la casse a passé du ventricule dans les intestins, ne retenant plus rien de cette noirceur. Ce qui vient de ce que les urines, passant par les premieres voies, ne souffrent point les differentes alterations coctions & mêlanges, que souffrent celles qui passent par les secondes, c'est à dire par les intestins, par le cœur & les poumons, par les arteres, & enfin par les reins.

Ce que je viens de dire des urines qui ont passé avec la teinture de casse, se doit de même entendre de celles qui passent quelquefois rouges, après avoir mangé des Betteraves, ou bû une infusion de racines de Garence, ou qui passent teintes d'un violet brun après avoir bû quelqu'eau minerale de celles qui ont passé par des mines de fer, si en buvant cette eau, on y mêle quelque peu de noix de galle rapée, ou qui sentent une odeur de violette, ou une mauvaise odeur, après avoir pris de la terebenthine, ou mangé des asperges. De toutes ces urines, il n'y a que celles qui sont renduës les premieres, qui ayent ces couleurs ou ces odeurs, celles qui ne viennent qu'après la digestion achevée, ou après que ce qui les cause est passé du ventricule dans les intestins, n'ont point d'autre couleur ou odeur que les urines ordinaires.

En un mot ces couleurs & ces odeurs extraordinaires ne paroissent point dans les dernieres urines, parce que les differentes alterations qu'elles ont souffertes, les ont fait disparoître : comme au contraire la couleur jaune ne paroît point dans les premieres urines, parce qu'elle ne paroît qu'après les differentes coctions & les differens mêlanges.

Voilà comment la difficulté où l'on étoit d'expliquer le passage si prompt des eaux minerales & de la teinture de casse, disparoît en admettant cette premiere voie des urines, proposée & prouvée dans ce nouveau Systême.

Il faut néanmoins avertir en finissant ce Memoire, qu'on y a dit des choses touchant les urines, qui ne se doivent en-

tendre qu'en general : on n'ignore pas qu'il n'y ait des exceptions à faire, à raison des âges, des saisons, des coûtumes, &c. lesquelles exceptions ne détruisent point la probabilité du Systême, dont on s'assûrera de plus en plus, par les observations & les reflexions que l'on y pourra ajoûter, & auquel on n'est point si fort attaché, qu'on ne veüille bien l'abandonner, sitôt qu'on fera voir, ou que l'ancien Systême des urines peut suffire, ou que l'on a quelque chose de meilleur.

DISSERTATION SUR UNE PLANTE *nommée dans le Bresil, Yquetaya, laquelle sert de correctif au Sené, & sur la préference que nous devons donner aux Plantes de nôtre Pais, par dessus les Plantes étrangeres.*

PAR M. MARCHANT.

LA Botanique découvre tous les jours quelque chose de nouveau ; & les découvertes qu'elle fait, non seulement sont curieuses, mais souvent elles sont trés-importantes, ou pour la conservation de la santé, ou pour les commodités de la vie. 1701. 12. Nov.

Les anciens Botanistes jusques au seiziéme Siecle, ne connoissoient qu'environ six mille Plantes : mais sur la fin du siecle dernier, on a découvert plus de quatre mille autres plantes, toutes differentes de celles dont les Grecs, les Latins & les Arabes, ont parlé dans leurs Livres ; & c'est de ces nouvelles Plantes, que l'on tire aujourd'huy les meilleurs remedes qu'il y ait dans la Medecine. Elles nous ont fourny les plus assûrez specifiques, pour la guérison de la plûpart des maladies ; & au lieu de l'Ellebore, de la Coloquinthe & de tous les autres violents purgatifs dont on se servoit autrefois, qui étoient toûjours trés-desagreables, & souvent presque aussi dangereux que les

maladies mêmes ausquelles on les faisoit servir de remedes, la Botanique a donné depuis peu, des medicamens benins, agréables, & commodes. Il n'est pas necessaire d'en faire icy un long dénombrement ; il suffit d'en nommer deux, le Quinquina pour arrêter les fiévres, & l'Ipecacuanha pour guérir la dissenterie.

Voici une autre découverte, faite depuis un an ou deux, qui à la verité n'est pas aussi importante que celles du Quinquina & de l'Ipecacuanha, mais qui ne laisse pas d'être d'une trés grande utilité. C'est la découverte des vertus de l'Yquetaya.

Il n'y a pas long temps, que dans une de nos Assemblées j'en dis un mot en passant. Comme pour lors la Compagnie jugea, que la chose meritoit que je l'en informasse plus particulierement, & que je donnasse un detail de tout ce que j'en pouvois sçavoir ; je diray icy en peu de mots ce que j'en ay appris & par la Relation des autres, & par les experiences que j'en ay moy-même faites.

Il n'y a pas encore deux ans, qu'un Chirurgien François qui a long-temps pratiqué la Medecine dans le Bresil, étant de retour en Portugal, où il reside presentement, écrivit icy à un de ses amis, que lorsqu'il étoit au Bresil, il avoit découvert un simple, dont les vertus étoient admirables.

Comme c'est l'ordinaire de vanter avec exageration, tous les nouveaux remedes, principalement quand ils viennent de fort loin ; ce Chirurgien assûroit que ce nouveau remede étoit un specifique seur pour la plurésie, qu'il étoit excellent pour l'apoplexie, & qu'il guérissoit toutes sortes de fiévres intermittentes. Mais on a été tant de fois trompé, par de semblables promesses magnifiques, que nous n'y ajoûtâmes pas beaucoup de foy, jusqu'à ce que l'experience nous eût appris ce que nous en devions croire. Après avoir parlé de ces grandes vertus de son medicament, il ajoûtoit une particularité moins importante, mais plus croïable : c'est que les feüilles de cette plante étant mises dans l'infusion du Sené, ôtoient entierement le mauvais

goût, & l'odeur désagreable de ce purgatif, sans en diminuer la vertu purgative, & sans luy communiquer aucune mauvaise qualité.

Ce qui rendoit croïable cette particularité, c'est qu'il n'y avoit pas d'apparence que ce Chirurgien se fût avisé d'attribuer à son remede une vertu si singuliere, à moins que l'experience ne luy en eût appris quelque chose. Cependant, ce correctif du Sené nous parut être d'une utilité qui n'étoit pas à negliger. Car il est certain que le Sené est un excellent purgatif; & si l'on pouvoit corriger certaines mauvaises qualités qu'il a, comme en ont tous les autres cathartiques, il n'y auroit peut être point de purgatif qui luy fût preferable. Il y a long temps qu'on a trouvé moïen de corriger la plûpart des autres mauvaises qualités qu'on luy attribuë; mais on n'avoit point encore trouvé le secret de luy ôter cette mauvaise odeur & ce goût desagreable, dont les personnes délicates ont tant d'aversion: & il est certain que ce seroit rendre un service considerable au public, que de remedier à ce dégoût, qui empêche beaucoup de personnes de se servir d'un remede si salutaire.

Celuy qui donnoit avis de cette Plante inconnuë, en avoit envoyé avec sa Lettre, quelques feüilles seches, afin qu'on en fît l'experience, mais il s'étoit bien donné de garde, de marquer le nom de la plante ny aucune autre chose qui pût la faire connoître. Les feüilles qu'il avoit envoyées, étoient si brisées, que l'on ne pouvoit connoître de quelle plante elles étoient; & il sembloit même qu'il eût tâché de déguiser cette plante, en donnant l'idée d'une autre plante toute differente, dans l'esperance d'en tirer quelque avantage par le commerce qu'il avoit dessein d'en faire. Ces feüilles n'étoient pas en assés grande quantité pour pouvoir faire l'experience des vertus qu'il attribuoit à cette plante pour la guérison de l'apoplexie, de la pluresie, & des fiévres: mais il y en avoit assés pour éprouver cette vertu de corriger le goût & l'odeur du Sené. On en fit l'essay, & l'experience confirma ce que ce Chirurgien en avoit écrit. C'est ainsi qu'on a découvert ce nouveau correctif

du Sené, qui donne un moyen aisé de se servir sans dégoût, de cet excellent purgatif. Il est vray que cette plante venoit des Indes, & qu'il eût fallu l'aller chercher bien loin. Mais que ne fait-on point pour conserver sa santé? Et quand on seroit obligé d'aller chercher dans l'Amerique une plante si utile, l'on ne devroit pas se plaindre de prendre pour aller chercher ce remede, autant de peine que l'on en prend pour aller chercher des drogues bien moins utiles.

Mais voicy quelque chose de plus. Cette nouvelle plante, que nous serions trop heureux d'aller chercher au bout du monde, se trouve en Europe, & non seulement à l'extrêmité de l'Europe, mais en France; & même icy dans nos prairies voisines, & nos Païsans la foulent aux pieds tous les jours. Voicy comme cela a été découvert. Monsieur Homberg, qui a une sagacité toute particuliere pour découvrir ce qu'il y a de plus caché dans la nature, & qui avoit été un des premiers, qui avoient fait l'essay de cette plante étrangere, apperçût parmi les feüilles seiches & brisées qui avoient été envoyées, quelques petites graines & des morceaux des capsules où elles avoient été contenuës. Il crût avec raison que ces graines & ces capsules pourroient faire découvrir quelle étoit cette plante inconnuë que l'on avoit pris peine à déguiser. Il me fit la grace de m'en parler, & il me fit voir ces graines. Il me sembla après les avoir bien examinées, qu'elles avoient beaucoup de rapport avec la graine des Scrophulaires.

Je ne manquay pas de semer une partie de ces graines qu'il me donna. C'étoit au mois de May; & la saison étant favorable elles leverent en peu de temps. La plante étant devenuë grande, j'en fis secher les feüilles, pour éprouver si elles feroient les mêmes effets, dont M. Homberg m'avoit fait recit. Ayant fait infuser ces feüilles avec le Sené, je vis avec admiration, qu'elles avoient entierement ôté le mauvais goût & la mauvaise odeur du Sené: ce qui redoubla l'envie que j'avois de connoître une plante si admirable. L'ayant bien examinée, je me confirmay dans la pensée que j'avois eu d'abord, que cette plante étoite une es-

pece de Scrophulaire ; & je crus même que c'étoit l'espece que Caspar Bauhin appelle *Scrophularia aquatica major.* Ce qui me donnoit pourtant quelque doute, c'est que cette plante dont la graine venoit du Bresil, étoit beaucoup plus feüilleuë, & plus brancheuë que nôtre Scrophulaire aquatique, que ses feüilles étoient plus petites en toutes leurs parties, qu'elles étoient d'un verd plus brun, & d'une odeur moins pénétrante : & dans la suite je vis qu'elle gardoit quelques feüilles pendant l'hyver, & qu'au mois de May suivant elle avoit fleury plûtôt que nôtre Scrophulaire. Ainsi il y avoit apparence que c'étoit quelque espece particuliere de Scrophulaire. Mais les experiences que j'ay faites depuis, m'ont fait connoître que ces differences se doivent attribuer à la culture & au climat, qui font souvent de grandes varietés dans les especes. Car ayant fait infuser avec du Sené, les feüilles de nôtre Scrophulaire aquatique, je trouvay qu'elles avoient fait le même effet que les feüilles de cette plante Brasilienne, ayant entierement ôté le mauvais goût & la mauvaise odeur du Sené. J'en ay fait depuis plusieurs autres experiences, qui m'ont toûjours réüssi ; & quantité de personnes à qui j'ay donné ce remede à éprouver, ont été surpris d'en voir le même succès. Enfin cette plante du Bresil si vantée, se trouve être la même qu'une plante trés-ordinaire, qui vient par tout icy au bord des eaux.

Cette vertu admirable de corriger l'infusion du Sené avoit été jusqu'icy inconnuë, parce qu'au lieu d'examiner par les experiences, la nature & la vertu des plantes de nôtre climat ; souvent nous aimons mieux nous servir des plantes qui nous viennent des Païs étrangers.

Voicy la maniere dont je me suis servy pour faire cette experience, que tout le monde peut faire.

Il faut mettre dans un vaisseau de terre, une chopine d'eau commune que l'on fera chaufer jusqu'à ce qu'on n'y puisse plus tenir la main : puis on y jettera deux gros de Sené, & en même temps autant de feüilles seches de nôtre Scrophulaire aquatique ; on retirera aussi-tôt du feu

l'infusion ; & cette infusion étant refroidie, on aura un purgatif excellent, qui aura toutes les bonnes qualités du Sené, sans en avoir ny l'odeur, ny le goût : ce qui prouve que cette Plante étrangere & nôtre Scrophulaire aquatique, sont d'une même espece ; puisqu'outre leur ressemblance, elles produisent le même effet, non seulement sur le Sené, mais encore sur les liqueurs tant sulphurées, qu'acides.

On sçait fort bien qu'en Medecine, on aromatise certains medicamens, pour en déguiser ou ôter le goût & l'odeur, ou même pour fortifier les ingrediens qui les composent ; pour lors, l'odeur de l'Aromat leur demeure, mais il n'en est pas de même icy : car cette plante ne communique aucune nouvelle qualité au Sené, & elle n'en détruit point l'action.

La meilleure maniere de faire secher cette plante, quand on s'en veut servir à cet usage, est de la mettre d'abord secher à l'ombre pendant dix ou douze jours ; puis après l'exposer au Soleil jusqu'à ce qu'elle soit entierement seche. Car en la mettant premierement secher à l'ombre, on arrête avec le flegme les parties salines & les parties huileuses dont cette plante abonde, lesquelles se condensent par l'affaissement des parties faute de circulation : & en l'exposant après au Soleil, on en dissipe les parties les plus aqueuses. Car dans l'Analyse chimique, cette plante après avoir donné d'abord du flegme lorsqu'elle est verte, donne beaucoup de sel volatile concret, & ensuite beaucoup d'huile, & c'est pour cela même que l'on ne doit pas être surpris, que cette plante soit si resolutive & si émolliente, puisqu'elle est remplie de principes actifs, ny s'étonner non plus de l'effet qu'elle produit sur le Sené, d'autant qu'elle est remplie de sel volatile, qui étant mis en action par l'infusion, s'échape avec précipitation & emporte avec luy l'odeur & le goût du Sené, & par son huile en retient la partie purgative.

Sur ce sujet, il semble qu'on auroit lieu de s'étonner de ce que les Arabes ont mis en usage un purgatif si desagreable, lorsqu'ils en ont tant d'autres chez eux. Mais il semble

ble auſſi qu'il eſt bien plus ſurprenant, de voir que dans la Medecine, nous nous ſervions ſi obſtinément des purgatifs des Anciens, ſans qu'on veüille tenter les remedes que produiſent les plantes qui naiſſent icy, & par ce moyen tâcher de nous exempter de nous ſervir de quantité de remedes étrangers : & c'eſt, à ce qu'il ſemble, un reproche qu'on pourroit faire à la Botanique. Car que ſert-il, dira-t-on, de connoître une infinité d'eſpeces qui ne ſont d'aucun uſage, & qui n'ont que de fort legeres differences.

On voit déja que pluſieurs celebres Botaniſtes, dans ce grand nombre d'eſpeces, confondent quantité de plantes, ſoit en les nommant deux fois ſous differens noms, ou en expoſant pluſieurs figures d'une même plante.

Si les Auteurs de quantité de Livres nouveaux de Plantes étrangeres, s'étoient contentés de bien caracteriſer un genre, & de chercher dans les eſpeces ou dans le genre même quelque ſpecifique ; il eſt vray que cela ſeroit enrichir la Botanique, & non pas la ſurcharger d'eſpeces par des varietés qui ſe rencontrent dans les differentes parties des plantes ; comme dans les feüilles, d'être plus grandes, plus pointuës, plus ou moins découpées, ondées veluës, de different verd, & pluſieurs autres differences qui viennent ſouvent de la culture & du climat, leſquelles ont été connuës & ſuffiſamment expliquées par quelques ſçavans Botaniſtes, par le mot *variat*, & qui enfin paroiſſent de vrais jeux de la nature, & dont on ne peut tirer aucune utilité pour la Medecine, ou pour les Arts.

Mais pour revenir à l'uſage des plantes de nôtre Païs ; qui empêche, par exemple, qu'on ne ſe ſerve des plantes purgatives qu'on a en ce Païs-cy ? On eſt aſſez convaincu, que l'Epurge, le Cabaret, la Gratiole, le Nerprun, la Laureole, la Chicorée ſauvage, les Roſes, & quantité d'autres de nos Plantes ſont purgatives, ou même émetiques. Il eſt vrai auſſi, que peut-être l'on ne ſe peut ſervir de quelques-unes ſans correctifs ; mais en ce cas, on ne fera que ce qu'on fait à l'égard de quantité de remedes étrangers ou chimiques dont on ſe ſert en Medecine, leſquels on n'em-

ploye point seuls, & qui ont leurs correctifs : & cet usage de Plantes de nôtre Païs, seroit d'autant plus loüable, qu'outre la commodité d'avoir des remedes chez nous, nous en aurions un degré de connoissance plus parfait ; au lieu qu'il semble qu'on préfere de se faire instruire par des Sauvages, des vertus des Plantes étrangeres, qu'on n'a icy que difficilement, & qu'on ne pourra peut-être point avoir dans certains temps, lesquelles tout au plus, ne sont pas plus efficaces, que celles que nous foulons aux pieds.

Les experiences que quantité de gens sçavent, & que même tout le monde peut faire sur la petite Centaurée, en sont des preuves convaincantes. Car si l'on en fait une forte infusion, si l'on en donne la poudre en substance, ou que l'on en donne l'extrait, si même l'on en fait prendre des décoctions pour la guérison des fiévres, on trouvera que selon les saisons & selon les fiévres, elle produira souvent d'aussi bons effets qu'en produit le Quinquina, & peut-être que cette plante auroit encore des effets plus certains, si on l'avoit autant combinée, qu'on a fait le Quinquina.

Il est donc vray de dire que la passion de voir des Plantes étrangeres, qui regne presque chez tous les Botanistes, a fait une forte impression sur leur esprit, de laquelle s'ils avoient pû se guérir, ils auroient peut être plus avancé dans la Medecine, principalement pour l'usage des Plantes de l'Europe.

Feu M. Marchant. Cette verité étoit parfaitement connuë d'un des plus habiles Botanistes de ce Siecle, & qui avoit l'honneur d'être de l'Academie Royale des Sciences, lequel après avoir pendant huit années parcouru la Grece, l'Egypte & une partie de l'Afrique, où il avoit pratiqué la Medecine & conversé avec les plus sçavans Medecins de ces Païs-là, étant de retour en France, a souvent assûré, qu'il y a autant de Plantes en ce Païs-cy, desquelles on peut faire usage, que dans tous les lieux qu'il avoit parcourus.

Ce n'est pas qu'il desapprouvât les voïages que l'on peut faire dans les Païs étrangers, pour s'instruire de quantité

de chose qu'il seroit difficile d'apprendre ailleurs. Il reconnoissoit que les voïages qu'il avoit faits, luy avoient beaucoup servy : mais il vouloit que nous fissions nôtre capital de nous instruire des vertus des Plantes de nôtre Païs ; & c'est dans cette vûë qu'il avoit projeté de commencer l'histoire des Plantes par celles de nôtre Païs, entre lesquelles une des premieres qu'il choisit & qu'il fit graver, fut la Plante décrite & figurée dans les Memoires de Pena & de Lobel, sous le nom de *Achillea montana Arthemisiæ tenui foliæ facie*, qui aujourd'huy est si fort en usage, & qu'on ordonne aux Astmatiques, pour fumer à la maniere du Tabac, & dont on a vû des effets trés-surprenans pour la guérison des maladies de la poitrine.

On est à present parfaitement convaincu par une infinité d'experiences, que la racine de fougere est un remede admirable & assuré pour chasser toutes sortes de vers hors du corps, ainsi que nous l'enseigne Dioscoride.

Enfin on pourroit nommer quantité de Plantes qui sont autant de specifiques, dont on pourroit se servir avec assurance dans la Medecine ; s'il s'agissoit icy de faire l'éloge des Plantes de nôtre Païs. Rulandus sçavant Medecin de Ratisbone ayant lû dans Galien qu'un bon Medecin doit sçavoir faire la Medecine même avec les excremens des animaux, a dans cette vûë, composé un Traité qui a pour titre : *Pharmacopæa nova in qua reposita sunt stercora & urinæ*, dans lequel il fait voir qu'on peut faire la Medecine, & guérir toutes les maladies curables avec ces sortes de remedes ; je n'ay garde de dire qu'il faille avoir recours à de si sales remedes, quand on en a d'autres aussi utiles. Mais pourquoy ne pouvons-nous pas composer des Pharmacopées, qui n'employent pour la guérison des maladies, que des Plantes de nôtre Païs, puisque nous avons des experiences certaines, qui prouvent qu'on trouve dans nos Plantes d'excellens remedes, comme sont, des Febrifuges, des Purgatifs, des Emetiques, des Cordiaux, des Sudorifiques, des Diuretiques, des Dysenteriques, & des Vulneraires ; & qu'enfin les vertus des Plantes ne sont point des

choses si frivoles, que quelques gens se le sont imaginez; joint que la guerison des maladies depend, pour l'ordinaire, de causes si differentes, qu'on ne doit pas se rebuter, ny attribuer la faute du succès aux remedes composez avec des Plantes. C'est pourquoy loin de les negliger, il faut s'en servir preferablement aux remedes étrangers, dans lesquels la prevention que l'on a pour ce qui vient de loin & pour la nouveauté, fait souvent trouver le merveilleux, qu'on trouvera veritablement dans quantité de nos Plantes, lorsqu'on en voudra faire usage, ainsi que nous l'avons experimenté dans nôtre Scrophulaire aquatique, qui fait les mêmes effets sur le Sené, que produit la Scrophulaire du Bresil: & ce que je dis de l'application que nous devons avoir à connoître les Plantes de nôtre Païs, est conforme au sentiment du même Galien, qui conseille à un Medecin de tâcher de connoître en general toutes les Plantes, mais tout au moins, dit-il, il faut qu'un Medecin ait une parfaite connoissance de la nature des Plantes, qui sont les plus familieres.

PAR M. DE LA HIRE.

1701. 12. Nov. LE Pere Pallu de la Compagnie de Jesus, m'écrit de Peau en Bearn du premier Novembre 1701. qu'il avoit observé une Cométe le 28. & le 31. du mois precedent, & le jour même qu'il écrit, entre la constellation de la Vierge & celle de la Coupe. Cette Cométe étoit petite & faisoit alors par jour de son mouvement propre environ 40. min. On jugeoit qu'elle etoit sur sa fin, à cause que depuis le 28. Octobre jusqu'au premier Novembre, elle avoit diminué sensiblement de grandeur. Elle avoit une queuë si petite qu'à peine pouvoit-on l'appercevoir, & comme elle alloit du Septentrion vers le Midy, elle doit s'être perduë dans la clarté du Crepuscule du matin. Ce Pere marque les positions de cette Cométe par celles des étoiles fixes qui en étoient alors le plus proche.

OBSERVATIONS
SUR LES SELS VOLATILES DES PLANTES.
PAR M. HOMBERG.

IL arrive dans presque toutes les analyses des Plantes non fermentées lorsque la distillation a été poussée jusques à la fin de la liqueur aqueuse, qu'il s'amasse dans le recipient, une liqueur rousse, laquelle dans les essais, donne tout à la fois des marques d'un alcali & d'un acide, c'est à dire que la même liqueur fait une forte ébullition avec l'esprit de sel, & elle rougit en même temps la teinture de Tournesol, ce qui paroît une espece de Paradoxe dans l'idée que nous avons des acides & des alcalis, qui ne se doivent toucher qu'en se détruisant les uns les autres. 1701. 23. Nov.

Je me suis imaginé que cette liqueur rousse ne contenant pas seulement l'esprit acide & l'esprit urineux de la Plante, mais aussi une portion de son huile fetide, que cette huile pourroit bien être la cause que ces deux esprits n'agissent pas l'un sur l'autre, tant en bouchant par sa graisse les pores de l'alcali urineux, qu'en enveloppant les pointes de l'acide ; & qu'ainsi ne se touchant pas immédiatement, ils ne pourroient pas se penetrer ny produire aucune effervescence.

Cependant ce fait m'ayant paru extraordinaire, il m'a donné la curiosité de l'examiner avec soin. J'ay donc pris pour cet effet deux Plantes, dont l'une contient beaucoup de sel volatile, & l'autre beaucoup d'acide, je les ay distilées separément. j'ay deflegmé l'acide de l'un, & j'ay rectifié le sel volatile de l'autre avec son esprit urineux en le distillant sur des cendres bien nettes pour en separer l'huile fetide, puis j'ay dissous ce sel volatile dans son esprit urineux, en sorte que cet esprit étoit fort chargé de sel volatile, & l'acide ressembloit au vinaigre distilé. J'ay versé cet esprit acide dans l'esprit urineux, ils n'ont fait aucune ébullition

ensemble, quoique separément ils fissent une trés-grande effervescence, l'un avec l'esprit de sel, & l'autre avec l'huile de tartre.

J'ay été fort étonné de ce que la confusion de ces deux liqueurs n'a produit aucun mouvement ni sur le champ ni dans la suite, nonobstant que par leur rectification, j'en avois separé (à ce qui me paroissoit) toute l'huile fetide qui les accompagnoit dans le commencement. Ce qui m'a montré que ma premiere conjecture n'etoit pas juste. Voulant donc les reseparer d'ensemble par la distillation, je les ay mis sur l'Athanor dans un alembic de verre à fort petite chaleur, il en a distillé une liqueur legerement urineuse, & à la fin il s'est sublimé un sel blanc, cristalin, salé, ayant conservé un peu d'odeur d'urine.

Ce sel m'a paru tout à fait nouveau, ne sçachant personne qui ait fait mention d'un sel volatile sale de Plantes, comme est celuy cy.

J'ay fait user de ce sel à une personne incommodée depuis long temps de douleurs de reins, elle en a *été* extrêmement soulagé, & n'étant pas reglée auparavant, elle l'a été fort bien depuis.

Ce sel est un espece de sel Ammoniac dans lequel le sel du vinaigre distillé fait les mêmes fonctions que fait le sel commun dans le sel Ammoniac qui se vend chez les Droguistes; la difference qu'il y a dans la figure de l'un & de l'autre, est que nôtre sel volatile se cristallise & se sublime en longues aiguilles grasses, blanches, & transparentes; & que le sel Ammoniac se sublime en une croute seche, farineuse, blanche & opaque; le goût de l'un est legerement salé, tirant un peu sur l'acide, & le sel Ammoniac est d'un goût salé & trés-piquant. Mais la principale difference qu'il y a entre le sel Ammoniac & le nôtre, est que ce dernier est un mêlange de deux sels volatiles tirés l'un & l'autre d'une même substance. sçavoir des Plantes, & que le sel Ammoniac est un mêlange de deux sels de differentes substances, sçavoir l'un animal & l'autre mineral, dont l'union ne se fait pas si parfaitement, que par un

intermede terreux ils ne se séparent d'ensemble sans même les mettre au feu.

Le sel volatile que j'ay employé dans cette operation ressembloit parfaitement au sel volatile d'urine, & l'acide que j'y ay employé ressembloit au vinaigre distillé ; ce qui m'a fait croire que le vray sel d'urine & le veritable vinaigre distillés pourroient bien composer un sel de la même nature que le precedent qui est provenu d'un acide & d'un alcali volatile de Plantes.

J'ay donc versé du vinaigre distillé dans l'esprit d'urine trés-chargé de sel, environ six parties de vinaige distillé sur une partie d'esprit d'urine, il ne s'est pas fait d'effervescence ni d'ébullition ; je l'ay mis à distiller à trés-petit feu, il en est arrivé parfaitement la même chose que dans l'operation precedente, c'est à-dire que la liqueur distillée a senti un peu l'urine, & il s'est sublimé un sel volatile salé, trés-beau, blanc & cristalin en assez grande quantité.

J'en ay voulu faire une seconde fois, mais n'ayant plus d'esprit d'urine j'ay dissous du sel volatile d'urine dans de l'eau de riviere sur lequel j'ay versé du vinaigre distillé ; il s'est fait une trés grande ébullition : j'ay continué à y verser du vinaigre distillé jusques à cessation d'ébullition puis je l'ay distillé. La liqueur qui en est sortie a toûjours senti le vinaigre & non pas l'urine comme dans les precedentes distillations ; il en est venu du sel volatile semblable aux precedents à la reserve qu'il ne sentoit pas l'urine comme l'autre, c'est-à-dire que le sel des premieres operations avoit retenu l'odeur d'urine, & que ce dernier-cy ne le sentoit point du tout, au contraire il avoit conserver un peu l'odeur & le goût du vinaigre distillé.

Je crois que la raison pourquoy ce dernier sel cy sentoit plûtôt le vinaigre qu'il ne sentoit l'urine, & que le premier a plûtôt senti l'urine que le vinaigre, est que le sel volatile d'urine dans la derniere operation a été rassasie du vinaigre distillé : car j'en ay versé dessus jusques à cessation d'ébullition, & que dans les premieres operations le sel urineux n'a pas eu assez d'acide, parce qu'il ne s'y est point

fait d'ébullition en versant l'acide dans l'esprit d'urine ; & par consequent je n'ay pas pû juger de sa saturation.

J'ay cherché la cause pourquoy les deux premieres fois il n'y a pas eu d'ébullition dans la confusion du vinaigre distillé avec l'esprit d'urine, & pourquoy le sel d'urine dissous dans cette derniere operation a fait une si forte ébullition avec le vinaigre distillé : je me suis apperçû que l'esprit d'urine que j'avois employé aux premieres operations, étoit beaucoup plus chargé de sels volatils que ne l'avoit été la dissolution du sel d'urine employé dans la derniere operation. Pour m'assûrer donc de la cause de cette difference, j'ay fait du nouvelle esprit d'urine trés-fortement chargé de sel volatile, j'ay versé dessus environ vingt fois autant de vinaigre distillé par diverses reprises ; à la fin l'ébullition a commencé, & en continuant à y verser du vinaigre distillé, l'ébullition a continué aussi jusques à ce que la saturation en ait été faite : ensuite l'ébullition a cessé, & le mêlange n'a plus senti l'urine : mais il a senti le vin nouveau ; comme il est arrivé dans la derniere *operation*. J'ay pris de ce même esprit d'urine si fort chargé de sel volatile, je l'ay affoibli par beaucoup de flegme de la même urine, ensuite j'ay versé du vinaigre distillé dessus, & il s'est fait sur le champ une forte ébullition.

Cecy m'a fait voir que le vinaigre distillé n'est pas capable de ranger le sel volatile d'urine & de se ficher dans ses pores quand le sel d'urine est dissous en fort peu de liqueur ; en quoy il est different des esprits acides mineraux, qui font d'abord une forte ébullition avec l'esprit d'urine, quelque fortement chargé de sel volatile qu'il soit.

Pour donner une raison plausible de ce fait, il faut considerer premierement, qu'un acide mineral doit consister en pointes plus massives & par consequent plus roides que ne sont les pointes du vinaigre distillé, parce qu'il est tiré immédiatement des sels fossiles sans avoir souffert aucune fermentation ; au lieu que ce même sel qui se trouve répandu dans la terre, & qui a été succé par la racine de la vigne, reçoit une coction & une fermentation dans la Plante, ce

qui

qui doit produire une subdivision dans toute la masse nourriciere de la Plante parmi laquelle se trouve ce sel de la terre; puis le raisin ayant été pressé on l'a fait fermenter pour devenir vin, & par consequent ces pointes sont brisées de nouveau; enfin le vin changeant en vinaigre, ces pointes souffrent un troisiéme brisement.

Le sel acide de la terre qui est entré dans la Plante ayant souffert tous ces brisemens de differentes fermentations doit avoir ses pointes plus déliées & par consequent plus foibles que ne sont ceux, qui par la distillation se tirent immédiatement du sel de la terre.

Secondement, il faut considerer aussi que beaucoup de sel d'urine délaïé dans peu de liqueur fait une masse fort pesante, dont les petites parties se comprimant tant par leur propre pesanteur que par leur arrangement serre se bouchent les pores les unes aux autres, que les pointes trop foibles du vinaigre distillé ne sont pas capables de relever: mais lorsque le sel d'urine est delaïé en beaucoup d'eau, leur figure n'est point comprimée & ils presentent leurs pores tout ouverts aux pointes du vinaigre distillé, lesquelles dans cette situation y peuvent entrer sans aucun empêchement.

J'ay observé dans la sublimation de nôtre sel volatile, qu'il est resté une matiere épaisse, huileuse & rouge brune dans le fond de la Cucurbite, nonobstant tout le soin que je m'étois donné auparavant pour separer toute l'huile de l'esprit d'urine en la faisant distiller sur des cendres; ce qui m'avoit rendu mon esprit d'urine blanc comme de l'eau. Cette huile est apparemment une partie de l'huile fetide de l'animal ou de la plante selon le sel volatile: il pourroit bien être que cette huile soit la cause de la mauvaise odeur du sel volatile d'urine, puisque nôtre sel volatile ayant deposé son huile qui reste au fond de la Cucurbite, n'a plus la mauvaise odeur du sel volatile d'urine.

MEMOIRE

Sur la Circulation du Sang des Poissons qui ont des Oüyes, & sur leur respiration.

PAR M. DU VERNEY, l'aîné.

29. Nov. 1701.

DAns les divers Memoires que j'ay lû à la Compagnie, j'ay fait voir quelle estoit la structure du Cœur des Poissons & celle de leurs Oüyes. Pour suivre cette matiere, il est à propos de parler de leurs usages : mais pour les rendre intelligibles à tout le monde, il est absolument necessaire de faire icy une brieve récapitulation de ce que j'ay dit touchant cette même structure.

On remarquera donc qu'elle est differente dans les differentes especes de Poissons où on trouve ces parties. J'ay fait voir à la Compagnie des Exemples de ces differences, mais je m'arreste aujourd'huy particulierement à la Carpe que l'on trouve commodément & sur laquelle on pourra avec facilité verifier tout ce que je vais dire.

Chacun sçait que le cœur de tous les Poissons qui ne respirent pas l'air n'a qu'une cavité & par consequent qu'une oreillette à l'embouchure du vaisseau qui y rapporte le sang. Celle du cœur de la Carpe est appliquée au coste gauche.

La chair du cœur est fort épaisse par rapport à son volume, & ses fibres sont tres-compactes : aussi a-t-il besoin d'une forte action pour la circulation comme on le verra dans la suite.

Il n'y a personne qui ne sache ce que c'est que des oüyes; mais tout le monde ne sait pas que ce sont ces parties qui servent de poumons aux Poissons. Leur charpente est composée de quatre côtes de chaque côté qui se meuvent tant sur elles-mêmes en s'ouvrant & se resserrant qu'à l'égard de leurs deux appuis superieur & inferieur en s'écartant de l'un & de l'autre, & en s'en rapprochant. Le côté convexe de chaque côté est chargé sur ses deux bords de deux

especes de feüillets, chacun desquels est composé d'un rang de lames, étroites, rangées & serrées l'une contre l'autre qui forment comme autant de barbes ou franges semblables à celles d'une plume à écrire ; & ce sont ces franges qu'on peut appeller proprement le poumon des Poissons.

Voilà une situation de parties fort extraordinaire & fort singuliere. La poitrine est dans la bouche aussi bien que le poumon : les côtes portent le poumon, & l'Animal respire l'eau.

Les extremitez de ces côtes qui regardent la gorge sont jointes ensemble par plusieurs petits os, qui forment une espece de sternon ; en sorte neanmoins que les côtes ont un jeu beaucoup plus libre sur ce sternon, & peuvent s'écarter l'une de l'autre beaucoup plus facilement que celles de l'homme, & que ce sternon peut estre soulevé & abbaissé. Les autres extremitez qui regardent la baze du crane sont aussi jointes par quelques osselets qui s'articulent avec cette même baze, & qui peuvent s'en éloigner, ou s'en approcher.

Chaque côte est composée de deux pieces jointes par un cartilage fort souple, qui est dans chacune de ces parties ce que sont les charnieres dans les ouvrages des Artisans.

La premiere piece est courbée en arc, & sa longueur est environ la sixiéme portion du Cercle dont elle seroit partie.

La seconde décrit à peu près une S romaine majuscule.

La partie convexe de chaque côte est creusée en goutiere, & c'est le long de ces goutieres que coulent les vaisseaux dont il sera parlé cy-après.

Chacune des lames dont les feüillets sont composez, a la figure du fer d'une faux, & à sa naissance elle a comme un pied ou talon qui ne pose que par son extremité sur le bord de la côte.

Chacun de ces feüillets est composé de cent trente cinq lames, ainsi les seize contiennent huit mille six cens quarante surfaces, que je conte icy parce que les deux surfaces

de chaque lame sont revêtuës dans toute leur étenduë d'une membrane tres fine, sur laquelle se font les ramifications presque innombrables des vaisseaux capillaires de ces sortes de poumons.

J'ay fait voir à la Compagnie qu'il y a quarante-six muscles qui sont employez aux mouvemens de ces côtes ; il y en a huit qui en dilatent l'intervalle, & seize qui le resserrent, six qui élargissent le cintre de chaque côte, douze qui le retressissent, & qui en même temps abbaissent le sternon ; & quatre qui le soulevent.

Les Oüyes ont une large ouverture, sur laquelle est posé un couvercle composé de plusieurs pieces d'assemblage, qui a le même usage que le panneau d'un soufflet ; & chaque couvercle est formé avec un tel artifice, qu'en s'écartant l'un de l'autre ils se voutent en dehors pour augmenter la capacité de la bouche, tandis qu'une de leurs pieces qui jouë sur une espece de genou tient fermées les ouvertures des oüyes, & ne les ouvre que pour donner passage à l'eau que l'Animal a respiré ; ce qui se fait dans le temps que le couvercle s'abbat & se resserre.

Il y a deux muscles qui servent à soulever le Couvercle, & trois qui servent à l'abbatre & à le resserrer.

On vient de dire que l'assemblage qui compose la charpente des couvercles les rend capables de se voûter en dehors. On ajoûtera deux autres circonstances. La premiere est que la partie de ce couvercle qui aide à former le dessous de la gorge est plié en éventail sur de petites lames d'os pour servir en se déployant à la dilatation de la gorge dans l'inspiration de l'eau. La seconde que chaque couvercle est revêtu par dehors & par dedans d'une peau qui luy est fort adherente. Ces deux peaux s'unissant ensemble se prolongent au delà de la circonference du couvercle d'environ deux à trois lignes, & vont toûjours en diminüant d'épaisseur. Ce prolongement est beaucoup plus ample sous la gorge que vers le haut de la teste. Il est extrêmement souple, pour s'appliquer plus exactement à l'ouverture sur laquelle il porte, & pour la tenir fermée

au premier moment de la dilatation de la bouche pour la respiration.

Voilà pour ce qui regarde la structure des Oüyes : passons à present à la distribution de leurs vaisseaux.

L'Artere qui sort du Cœur se dilate de telle maniere, qu'elle en couvre toute la baze : Ensuite se rétrêcissant peu à peu elle forme une espece de cone. A l'endroit où elle est ainsi dilatée elle est garnie en dedans de plusieurs colonnes charnuës qu'on peut considerer comme autant de muscles qui font de cet endroit de l'Aorte comme un second cœur ou du moins comme un second ventricule, lequel joignant sa compression à celle du cœur, double la force necessaire à la distribution du sang pour la circulation.

Cette Arterre montant par l'intervalle que les Oüyes laissent entr'elles, jette vis à-vis de chaque paire de côtes de chaque côté une grosse branche, qui est couchée dans la goutiere creusée sur la surface exterieure de chaque côte, & qui s'étend le long de cette goutiere d'une extrêmité à l'autre du feüillet. Voilà tout le cours de l'Aorte dans ce genre d'Animaux. L'Aorte qui dans les autres Animaux porte le sang du centre à la circonference de tout le Corps, ne parcourt de chemin dans ceux-cy que depuis le cœur jusqu'à l'extremité des Oüyes, où elle finit.

Cette branche fournit autant de rameaux qu'il y a de lames sur l'un & sur l'autre bord de la côte. La grosse branche se termine à l'extrêmité de la côte, ainsi qu'il a esté dit, & les rameaux finissent à l'extrêmité des lames ausquelles chacun d'eux se distribuë. Pour peu que l'on soit instruit de la circulation & des vaisseaux qui y servent, on sera en peine de sçavoir par quels autres vaisseaux on a trouvé un expedient pour animer & nourrir tout le corps depuis le bout d'embas des oüyes jusqu'à l'extrêmité de la queuë. Cet expedient paroîtra clairement, dès qu'on aura conduit le sang jusqu'à l'extrêmité des oüyes.

Chaque rameau d'Artere monte le long du bord interieur de chaque lame des deux feüillets posez sur chaque côte ; c'est à dire le long des deux tranchans des lames qui

se regardent : ces deux rameaux s'abbouchent au milieu de leur longueur ; & continuant leur route parviennent, comme j'ay dit, à la pointe de chaque lame. Là chaque rameau de l'extrêmité de l'artere trouve l'embouchure d'une veine ; & ces deux embouchures appliquées l'une à l'autre immédiatement ne faisant qu'un même canal malgré la differente consistence des deux vaisseaux, la veine s'abbat sur le tranchant exterieur de chaque lame, & parvenuë au bas de la lame elle verse son sang dans un gros vaisseau veineux couché près de la branche d'arterre dans toute l'étenduë de la goutiere de la côte. Mais ce n'est pas seulement par cet abbouchement immédiat des deux extrêmitez de l'Artere & de la veine que l'Artere se décharge dans la veine, c'est encore par toute sa route.

Voicy comment le rameau d'Artere dressé sur le tranchant de chaque lame, jette dans toute sa route sur le plat de chaque lame de part & d'autre, une multitude infinie de vaisseaux ; qui partant deux à deux de ce rameau l'un d'un côté de la lame, l'autre de l'autre, chacun de son côté va droit à la veine qui descend sur le tranchant opposé de la lame, & s'y abbouche par un contact immédiat. C'est ainsi que le sang passe dans ce genre d'Animaux, des Arteres de leur poumon dans leurs veines d'un bout à l'autre. Les Arteres y sont de vraies arteres, & par leur corps & par leur fonction de porter le sang. Les veines y sont des vraies veines, & par leur fonction de recevoir le sang des Arteres, & par la délicatesse extrême de leur consistence. Il n'y a jusques là rien qui ne soit dans l'œconomie ordinaire : Mais ce qu'il y a de singulier, est premierement l'abbouchement immédiat des Arteres avec les veines, qui se trouve à la verité dans les poumons d'autres Animaux ; sur tout dans ceux des Grenoüilles, & des Tortuës ; mais qui n'est pas si manifeste que dans les oüyes des Poissons. 2°. La regularité de la distribution qui rend cet abbouchement plus visible dans ce genre d'Animaux ; car toutes les branches d'Arteres montant le long des lames dressées sur les côtes, sont aussi droites & aussi également distantes l'une de l'autre que les

lames : Les rameaux transversaux capillaires qui partent de ces branches à angles droits, sont égalemens distans l'un de l'autre ; de sorte que la direction & les intervalles de ces vaisseaux tant montans que transversaux, estant aussi reguliers que s'ils avoient esté dressez à la regle & espacez au compas ; on les suit à l'œil & au Microscope. On voit donc que les Arteres transversalles finissent immédiatement au corps de la veine descendante, & chacune de ces veines descendantes ayant reçû le sang des Arteres capillaires transversalles de part & d'autre de la lame, s'abbouche à plomb avec le tronc de la veine couchée dans la goutiere.

Il faut avoüer que cette distribution est fort singuliere: ce qui suit l'est encore davantage. On est en peine, comme j'ay dit, de la distribution du sang pour la nourriture & la vie des autres parties du corps de ces Animaux. Nous avons conduit le sang du cœur par les Arteres du Poumon, dans les veines du Poumon. Le cœur ne jette point d'autres Arteres que celles du Poumon. Que deviendront les autres parties, le Cerveau, les Organes des sens, & tout le reste du corps ? Ce qui suit le fera voir.

Ces troncs de veines pleins de sang arteriel, sortant de chaque côte par leur extrêmité qui regarde la baze du crane, prennent la consistence & l'épaisseur d'Arteres ; & viennent se réünir deux à deux de chaque côté. Celle de la premiere côte, fournit avant sa réünion des branches qui distribüent le sang aux Organes des sens, au Cerveau, & aux parties voisines, & fait par ce moyen les fonctions qui appartiennent à l'Aorte ascendante dans les Animaux à quatre pieds : ensuite elle se rejoint à celle de la seconde côte, & ces deux ensemble ne font plus qu'un tronc, lequel coulant le long de la baze du crane reçoit encore de chaque côté une autre branche formée par la réünion des veines de la troisiéme & quatriéme parties de côtes, & toutes ensemble ne font plus qu'un tronc.

Après cela, ce tronc, dont toutes les racines étoient veines dans le Poumon, devenant Artere par sa tunique & par

ſon office, continuë ſon cours le long des Verterbes; & diſtribüant le ſang arteriel à toutes les autres parties, fait la fonction d'Aorte deſcendante, & le ſang arteriel eſt diſtribué par ce moyen également à toutes les parties pour les nourrir & les animer; & il rencontre par tout des racines de veines qui reprennent le reſidu & le reportent par pluſieurs troncs formez de l'union de toutes ces racines, au reſervoir commun qui le doit rendre au Cœur; c'eſt ainſi que s'acheve la circulation dans ces Animaux.

Voilà comment les veines du Poumon de ce genre de Poiſſon deviennent Arteres, pour animer & nourrir la tête & le reſte du corps.

Mais ce qui augmente la ſingularité, eſt que ces mêmes veines des Poumons ſortant de la goutiere des côtes par leur extrêmité qui regarde la gorge, conſervent la tunique & la fonction des veines, en rapportant dans le reſervoir de tout le ſang veinal, une portion du ſang arteriel qu'elles ont reçûë des Arteres du Poumon.

Comme le mouvement des Machoires contribuë auſſi à la reſpiration des Poiſſons, il ne ſera pas hors de propos de faire remarquer que la ſuperieure eſt mobile, qu'elle eſt compoſée de pluſieurs pieces qui ſont naturellement engagées les unes dans les autres, de telle maniere qu'elles peuvent en ſe déployant, dilater & allonger la Machoire ſuperieure.

Toutes les pieces qui ſervent à la reſpiration de la Carpe, montent à un nombre ſi ſurprenant, qu'on ne ſera pas fâché d'en voir icy le dénombrement.

Les pieces oſſeuſes ſont au nombre de quatre mille trois cens quatre-vingt-ſix : Il y a ſoixante neuf muſcles.

Les Arteres des Oüyes, outre leurs huit branches principales, jettent quatre mille trois cens vingt rameaux; & chaque rameau jette de chaque côté ſur le plat de chaque lame, une infinité d'Arteres capillaires tranſverſales dont le compte ne ſera pas difficile, & paſſera de beaucoup tous ces nombres enſemble.

Il y a autant de nerfs que d'Arteres, les ramifications des

des premiers suivant exactement celles des autres.

Les veines ainsi que les arteres, outre leurs huit branches principales jettent quatre mille trois cens vingt rameaux qui sont de simples tuyaux, & qui à la difference des rameaux des arteres, ne jettent point de vaisseaux capillaires transversaux.

Voilà une legere idée de la structure des oüyes de la Carpe : Mais quelque exactitude que j'aye apportée à les décrire, j'avouë qu'il sera toûjours difficile de s'en former une juste idée, sans le secours des Figures. C'est aussi à quoy on travaillera dans la suite, en donnant au Public tout ce qui regarde l'Anatomie comparée des oüyes. Il s'agit à present d'examiner les usages de ces parties.

Le sang qui est rapporté de toutes les parties du Corps des Poissons, entre du resevoir où se dégorgent toutes les veines, dans l'oreillette, & delà dans le cœur ; qui par sa contraction le pousse dans l'Aorte, & dans toutes les ramifications qu'elle jette sur les lames des oüyes : & comme à sa naissance elle est garnie de plusieurs colonnes charnuës fort épaisses, qui se resserrent immédiatement après ; elle seconde & fortifie par sa compression l'action du cœur, qui est de pousser avec beaucoup de force le sang dans les rameaux capillaires transversaux situez de part & d'autre, sur toutes les lames des oüyes.

On a fait observer que cette artere & ses branches, ne parcouroient de chemin que depuis le cœur, jusqu'à l'extrêmité des oüyes, où elles finissent. Ainsi ce coup de piston redoublé doit suffire, pour pousser le sang avec impetuosité dans ce nombre infini d'arterioles si droites & si regulieres, où le sang ne trouve d'autre obstacle que le simple contact ; & non le choc & les reflexions, comme dans les autres Animaux, où les arteres se ramifient en mille manieres, sur tout dans leurs dernieres subdivisions.

Voilà pour ce qui concerne le passage du sang dans le Poumon. Voicy comment s'en fait la préparation.

Je suppose que les particules d'air qui sont dans l'eau, comme l'eau est dans une éponge, peuvent s'en dégager

en plusieurs manieres: Premierement, par la chaleur, ainsi qu'on le voit dans l'eau qui boût sur le feu; 2°. par l'affoiblissement du ressort de l'air, qui presse l'eau où ces particules d'air sont engagées; comme on le voit dans la machine du vuide. 3°. Par le froissement & l'extrême division de l'eau, sur tout quand elle a quelque degré de chaleur.

On ne peut pas douter qu'il n'y ait beaucoup d'air dans tout le Corps des Poissons, & que cet air ne leur soit fort necessaire. La machine du vuide fait voir l'un & l'autre.

J'ay mis une Tenche fort vive dans un vaisseau plein d'eau que l'on a placé sous le recipient; & après avoir donné cinq ou six coups de piston, on a remarqué que cette Tenche étoit toute couverte d'une infinité de petites bulles d'air qui sortoient d'entre les écailles, & que tout le corps paroissoit perlé. Il en sortoit aussi un tres-grand nombre par les oüyes, beaucoup plus grosses que celles de la surface du corps: Enfin il en sortoit par la bouche, mais en moindre quantité. En recommençant à pomper tout de nouveau deux ou trois fois de suite, ce qui fut fait à plusieurs reprises, on remarquoit que le Poisson s'agitoit & se tourmentoit extraordinairement, & qu'il respiroit plus fréquemment. Après avoir passé un gros quart d'heure dans cet état, il tomba en langueur, tout le corps & même les oüyes n'ayant plus aucun mouvement sensible. Pour lors ayant tiré le vaisseau de dessous le recipient, on jetta le Poisson dans de l'eau ordinaire, où il commença à respirer & à nager, mais foiblement; & il fut long-temps à revenir à son état naturel.

J'ay fait la même experience sur une Carpe: je l'ay mise dans la même machine, & ayant pompé l'air trois ou quatre fois comme on l'avoit fait à la Tenche, le Poisson commença d'abord à s'agiter; toute la surface du corps devint perlée; il sortit par la bouche & par les oüyes une infinité de bulles d'air fort grosses, & la region de la vessie d'air s'enfla beaucoup. Quoique cette Carpe fût plus grosse que la Tenche, le battement des oüyes cessa plûtôt. Lorsqu'on recommençoit à pomper, les oüyes recommençoient aussi à

Battre, mais trés-peu de temps, & fort foiblement. Enfin elle demeura sans aucun mouvement; & la region de la vessie devint si gonflée & si tenduë, que la laitte sortoit en s'éfilant par l'anus. Cela dura environ trois quarts d'heure, au bout desquels elle mourut, étant devenuë fort plate. L'ayant ouverte, on trouva la vessie crevée.

On a aussi experimenté qu'un Poisson mis dans de l'eau purgée d'air, n'y peut vivre long-temps.

Outre ces experiences qu'on peut faire dans la machine du vuide, en voici d'autres qui prouvent aussi que l'air, qui est mêlé dans l'eau, a la principale part à la respiration des Poissons.

Si vous enfermez des Poissons dans un vaisseau de verre plein d'eau, ils y vivent quelque temps, pourvû que l'eau soit renouvellée: mais si vous couvrez le vaisseau, & le bouchez en sorte que l'air n'y puisse point entrer, les Poissons seront étoufez. Cela prouve bien que l'eau ne sert à leur respiration, qu'autant qu'elle a la liberté de s'impregner d'air.

Mettez plusieurs Poissons dans un vaisseau qui ne soit pas entierement rempli d'eau; si vous le fermez, ces Poissons qui auparavant nageoient en pleine liberté, & s'égayoient, s'agiteront & se presseront à qui prendra le dessus pour respirer la portion de l'eau, qui est la plus voisine de l'air.

On remarque aussi, que lorsque la surface des Etangs est gelée, les Poissons qui sont dedans, meurent plus ou moins vîte suivant que l'étang a plus ou moins d'étenduë & de profondeur; & on observe que quand on casse la glace en quelque endroit, les Poissons s'y presentent avec empressement pour respirer cette eau impregnée d'un nouvel air. Ces experiences prouvent manifestement la necessité de l'air pour la respiration des Poissons. Voyons maintenant ce qui se passe dans le temps de cette respiration.

La bouche s'ouvre, les lévres s'avancent: par là la concavité de la bouche est allongée, la gorge s'enfle, les

couvercles des oüyes, qui ont le même mouvement que les panneaux d'un souflet, s'écartant l'un de l'autre, se voûtent en dehors par leur milieu seulement, tandis qu'une de leurs pieces, qui joüe sur une espece de genou, tient fermées les ouvertures des oüyes, en se soulevant toutefois un peu, sans permettre cependant à l'eau d'entrer; parce que la petite peau qui borde chaque couvercle ferme exactement l'ouverture des oüyes.

Tout cela augmente & élargit en tout sens la capacité de la bouche, & détermine l'eau à entrer dans sa cavité, de même que l'air entre par la bouche & les narines, dans la trachée-artere & les poumons, par la dilatation de la poitrine. Dans ce même temps les côtes des oüyes s'ouvrent, en s'écartant les unes des autres; leur cintre est élargi, le sternon est écarté, en s'éloignant du palais; ainsi tout conspire à faire entrer l'eau en plus grande quantité dans la bouche. C'est ainsi que se fait l'inspiration des Poissons. Ensuite la bouche se ferme, les lévres auparavant allongées se raccourcissent, sur tout la superieure qui se plie en éventail, la lévre inferieure se côle à la superieure par le moyen d'une petite peau en forme de croissant qui s'abbat comme un rideau de haut en bas, & qui empêche l'eau de sortir. Le couvercle s'applatit sur la baïe de l'ouverture des oüyes. Dans le même temps les côtes se serrent les unes contre les autres, leur cintre se retrecit, & le sternon s'abbat sur le palais.

Tout cela contribuë à comprimer l'eau qui est entrée par la bouche: Elle se presente alors pour sortir par tous les intervalles des côtes & par ceux de leurs lames, & elle y passe comme par autant de filieres; & par ce mouvement la bordure membraneuse des couvercles est relevée, & l'eau pressée s'échape par cette ouverture. C'est ainsi que se fait l'expiration dans les Poissons. On voit donc par là que l'eau entre par la bouche, & qu'elle sort par les oüyes par une espece de circulation entrant toûjours par la bouche, & sortant toûjours par les oüyes. Tout au contraire de ce qui arrive dans les Animaux à

quatre pieds, dans lesquels l'air entre & sort alternativement par la même ouverture de la trachée-artere.

Voilà tout ce qui concerne les mouvemens de la respiration des Poissons. Suivons à present la route du sang dans les oüyes, & voyons quelle préparation il y reçoit.

Le sang qui sort du cœur de la Carpe se répand de telle maniere sur toutes les lames dont les oüyes sont composées, qu'une trés-petite quantité de sang se presente à l'eau sous une trés-grande superficie ; afin que par ce moyen chacune de ses parties puisse plus facilement & en moins de temps, être penetrée par les petites parties d'air qui se dégagent de l'eau par l'extrême division qu'elle soufre entre ces lames : C'est pour cela qu'il a fallu non seulement que chaque feüillet en eût un si grand nombre, mais aussi que toutes leurs surfaces fussent couvertes de rameaux capillaires transversaux de l'aorte.

On observe en quelque maniere la même mécanique dans les poumons des autres Animaux ; car ils sont formez d'un nombre prodigieux de petites vesicules membraneuses qui tiennent lieu de lames, & ils sont tapissez d'une infinité de petits vaisseaux ; ce qui fait que le sang se répand de telle maniere dans la substance des poumons, qu'il se presente aussi à l'air sous une trés-grande superficie.

Mais le nombre de ces vaisseaux dans les vesicules du poumon, n'approche point du nombre de ceux des lames. Aussi est-il plus difficile de tirer l'air de l'eau que de respirer l'air pure tel qu'il entre dans les poumons vesiculaires.

Si l'on fait attention au froissement & à la division extraordinaire que soufrent les parties d'eau dans le temps de l'expiration, on sera porté à croire que c'est alors que l'air entre dans les vaisseaux capillaires des oüyes: Il est donc probable que la même chose se passe dans les poumons des autres animaux ; car comme il faut à l'air quelque force pour s'insinuer dans les vaisseaux, il ne paroît pas qu'il y puisse entrer dans le temps de l'inspiration, c'est

à dire lorſqu'il entre naturellement dans les poumons. Au contraire lorſqu'il eſt repouſſé par l'expiration, il cherche à s'échaper de toutes parts ; & forçant tous les obſtacles qu'il rencontre, il paſſe au travers des membranes fines, & deliées qui compoſent les vaiſſeaux, tandis que la plus grande partie de cet air reſſort par la trachée-artere.

La difficulté avec laquelle ces petites parties d'air paſſent par les pores de ces vaiſſeaux, comprime leur reſſort ; d'où il s'enſuit que lorſqu'elles y ſont entrées, ce reſſort doit ſe debander avec impetuoſité contre les particules du ſang qui ſont alors abatuës, agitées & broïées avec violence ; ce qui fait qu'elles s'entre-choquent en tout ſens ; & c'eſt par là qu'elles acquierent un nouveau mouvement de liquidité & de chaleur.

Si cela eſt vrai dans les animaux qui reſpirent l'air, cela doit être encore plus vrai dans les animaux qui reſpirent l'eau ; parce qu'ici l'air eſt tout autrement comprimé que ne l'eſt l'air libre que les premiers reſpirent ; de ſorte que le grand écart de ces particules d'air ſi comprimé doit ſuppleer en quelque maniere à la moindre quantité d'air qui entre dans les vaiſſeaux des oüyes.

Quand on conſidere que le ſang des veines des oüyes eſt d'un rouge plus vermeil que celuy de l'aorte, on juge aiſément qu'il s'y eſt chargé de quelques particules d'air. On remarque dans les autres animaux la même difference entre le ſang de l'artere du poumon qui eſt toûjours d'un rouge obſcur, & celui de la veine du poumon qui eſt toûjours d'un rouge fort éclatant.

Le ſang ainſi impregné des particules d'air & par là devenu vraiment arteriel, entre dans les veines des oüyes ; & ces veines ſortant de la goutiere des côtes par l'extrêmité qui regarde la baze du crane, prennent la conſiſtance d'arteres & diſtribüent ce ſang à toutes les parties. Il eſt enſuite repris par les veines qui le porte au cœur.

Il ne faut pas oublier que l'artere qui ſort du cœur a un battement, au lieu que les vaiſſeaux qui ſont la fonc-

tion d'aorte n'en ont point au moins qui soit sensible. Premierement, parce qu'ils n'ont point de communication immédiate avec le cœur. 2°. Parce que ce sang y passe d'un petit tuyau dans un grand. Mais il faut aussi considerer que les poussées du sang ne sont nullement necessaires à la nutrition des parties, pour laquelle il suffit que le sang coule d'un cours paisible; de même qu'il n'est pas necessaire qu'il coule autrement pour sa distribution & sa circulation, sur tout dans les animaux, où elle est beaucoup plus lente, & qui par là transpirent peu, & peuvent vivre long-temps sans aucune nourriture.

Il est aisé de juger par tout ce qu'on vient de dire, que la situation & la conformation des poumons & leur commerce avec le cœur sont bien differens dans les differentes especes d'animaux, ce qui n'avoit pas été inconnu à M. Malpighi.

Dans le fœtus, il y a des conduits particuliers qui ont une communication si prochaine avec les ventricules du cœur, & la tête des vaisseaux du poumon, qu'ils font passer presque tous les sucs nourrissiers de la mere immédiatement dans l'aorte, qui les distribuë à tout le reste du corps, au lieu qu'après la naissance tout le sang des veines entre dans le ventricule droit, lequel pousse immédiatement dans les poumons; d'où, après que par un long circuit il s'est impregné des particules d'air, il passe dans le ventricule gauche qui le répand ensuite par l'aorte dans toutes les parties.

Dans les Tortuës, les Grenoüilles, & les autres animaux qui leur sont analogues, un tiers du sang passe par le poumon à chaque circulation, & il y reçoit toutes les préparations necessaires aux fonctions de la vie. Ce sang qui revient du poumon se mêle ensuite avec celui des veines dans la cavité du cœur, où ce dernier étant impregné des parties actives de l'air, dont le premier s'étoit chargé dans le poumon, est ensuite distribué par l'aorte à tout le corps.

Dans les Poissons tout le sang qui sort du cœur passe par le poumon, où s'étant aussi impregné des parties ac-

tives de l'air, il va ensuite se distribüer à tout le corps, & jusques-là cette circulation est conforme à celle de l'homme. Cependant les Poissons n'ont qu'un seul ventricule, mais cette circulation si singuliere vient de ce que l'aorte fait la fonction de l'artere du poumon, & que les veines du poumon devenuës arteres font la fonction de l'aorte.

Dans les insectes les trachées qui leur servent de poumon, sont répanduës dans toutes les parties où elle se ramifient à la maniere des bronches dans les poumons vesiculaires; de sorte qu'au lieu que dans les autres animaux l'air emprunté des bronches est distribüé dans toutes les parties par les arteres: Ici il est immédiatement distribué dans les sucs qui sont actuellement dans chaque partie.

La raison d'üne distribution si surprenante vient de la nature des liqueurs contenuës dans les tuyaux de ces animaux, lesquelles, pour être extrêmement gluantes & visqueuses & par conséquent trés-propres à se lier entr'elles & à se coler à la superficie de leurs vaisseaux, ont dû être impregnées, dans tout leur cours, des parties *actives de* l'air qui facilitassent leur circulation & les rendissent propres à la nourriture.

On voit par cette énumeration, que les fonctions des poumons n'ont pas toûjours une étroite liaison avec celles du cœur, & que chacune de ces parties a des usages fort differens par rapport au sang.

Le cœur n'est que pour le mouvement qu'on nomme circulation. Le poumon la favorise par l'introduction des particules d'air, & encore par l'impulsion de l'eau dans les animaux dont il s'agit. Mais sa principale fonction est d'impregner le sang d'air, & de le rendre par là capable de porter par tout l'aliment, la vie & la chaleur. C'est pour cette raison qu'on vient de montrer, 1°. Que dans tous les animaux, hors les insectes, le sang ne passe jamais du cœur dans l'aorte qu'il n'ait passé par les poumons mêmes dans le fœtus, de la maniere dont nous l'avons expliqué. 2°. Que dans la plûpart il faut qu'il y passe necessairement

sairement tout entier, comme dans l'homme, les animaux à quatre pieds, les Oiseaux & les Poissons. 3°. Ou qu'il y passe en partie, comme dans les Tortuës, les Grenoüilles, &c. Et il est necessaire qu'au moins le tiers du sang passe par les poumons de ces animaux, pour être vivifié autant que le demandent leurs fonctions.

Enfin on a montré que si dans les insectes il n'y a point de poumons par où le sang puisse passer, c'est que l'air se mêle necessairement dans toutes leurs parties avec les sucs nourrissiers; de sorte que par cette mécanique chaque partie se tient lieu de poumon à elle-même.

Comme ce qu'on vient de dire touchant la respiration des Poissons a été lû dans une Assemblée publique, on a été obligé de se resserrer dans les bornes étroites que l'heure prescrivoit. Mais on espere dans la suite traiter plus amplement cette Matiere.

SECOND MEMOIRE

SUR LA FECONDITÉ DES PLANTES.

CONJECTURES SUR CE SUJET.

PAR M. DODART.

J'Ay dit à la fin du Memoire précedent que les branches & tout ce qui s'ensuit de leur subdivision, c'est-à-dire les feüilles, les fleurs, les graines sont actuellement dans la plante naissante. J'entens les graines & tout ce qu'elles contiennent dès leur premiere origine, c'est-à dire radicule, plantule, & tout ce que ces parties naissantes comprennent; racines, tiges, branches, rameaux, fleurs, graines, & ainsi de suite à l'infini, c'est-à-dire tout ce qui compose médiatement ou immédiatement la fin & les moyens de la multiplication successive & perpetuelle, mais je ne l'ai vûë ni prouvée nulle part. C'est une proposition hazardée par 1701. 10. Dec.

par plusieurs Auteurs : Reste donc à la rendre au moins probable si on ne peut parvenir à la rendre certaine.

A l'egard de la multiplication actuelle des branches qui arrive ensuite des retranchemens, il semble impossible qu'elle paroisse comme elle paroît, s'il n'y avoit eu dès avant le retranchement un bourgeon invisible, par tout où dans la suite il paroît une nouvelle branche. Or qui dit bourgeon petit ou gros, invisible ou visible, dit une branche en raccourci avec tout ce qu'elle doit produire : C'est ce qu'on voit au Printemps dans la generation ordinaire. Car les yeux des Arbres qui ont commencé à poindre dès l'Automne pour être mis en reserve sous un grand nombre de diverses enveloppes sans augmenter de volume durant tout l'hyver, prennent, au premier degré de chaleur du renouveau un accroissement soudain qui rend sensible, démêle & déploye, quelquefois en deux ou trois jours tout ce qui étoit raccourci comme en un point indivisible à toute l'industrie humaine & par là impenetrable aux sens, mais trés-distinct & trés démêlé en lui-même. Voici ce qui m'a fait entrer dans cette pensée.

I. Principe de cette pensée. Comme tout animal naît d'un mâle dans une femelle, toute Plante naît d'une graine dans la terre ou dans quelque matrice équivalente.

Si cela n'étoit ainsi, il n'y auroit dans un Arbre étesté que sa charpente grossiere, c'est-à dire la gerbe de fibres & la séve de l'Arbre. Il ne s'agit donc que de sçavoir si la séve peut produire des bourgeons, c'est-à dire des branches & tout ce qui s'ensuit, car je ne crois pas que personne s'avise d'attribuer aucune production aux fibres. Un Corps mort, immobile, purement passif ne produit rien. Les fibres sont telles par elles-mêmes & conçûës comme étant separées de la séve. Elles sont à la verite capables d'être allongées, & peut-être d'être grossies, dilatées, dégauchies, mais elles sont incapables de tout cela par elles mêmes & la seule séve qui leur tient lieu de sang & de vie les rend capables de tous ces changemens ; & je ne vois pas que tous ces changemens étant pris ensemble ou separément, puissent produire une seule feüille. L'accroissement des fibres peut allonger & grossir le Skelet de l'Arbre, & cet accroissement peut bien être une condition necessaire à l'accroissement

du bourgeon : mais il est impossible de concevoir que les fibres puissent être à elles mêmes ni principe d'accroissement, ni par l'accroissement principe de generation.

S'il y a donc dans l'Arbre quelque principe capable de produire quelque partie nouvelle, c'est la seve. La seve de l'Arbre est la séve de la terre reçûë dans l'Arbre. J'entens par la séve de la terre, son humidité avec ses modifications particulieres qui sont infiniment plus generales que celles qu'elle emprunte de l'Arbre où elle est reçûë. Les modifications de la séve de chaque espece de terre toutes generales qu'elles sont, ne laissent pas de la rendre plus propre à certaines plantes qu'à d'autres & la rendent même inhabile à élever certaines plantes. Telle est la séve de la terre du Brazil à l'égard de l'Ail & de l'Oignon. Mais enfin quelque favorable que la séve d'une terre soit à une graine, elle ne produira jamais cette graine. Aussi ne se trouvera-t-il pas qu'aucune terre produise jamais par elle-même aucune des plantes qui y réüssissent le mieux, & il se trouvera toûjours que la production de la plante qui vegete le mieux dans une certaine espece de terre, suppose inevitablement une graine presentée à la séve de cette terre. La séve de la terre est donc tres-propre à nourrir quelque chose d'actuellement existant ; mais comme entre les animaux nulle femelle ne produit jamais aucun animal par elle-même, ni la terre ni sa séve ne produiront jamais rien d'elles-mêmes. Toute plante naît d'une graine déposée dans la terre ou dans l'eau, ou sur quelque corps qui lui tient lieu de terre, comme les mousses & les hepatiques sur l'écorce des arbres, & sur les pierres. Tout animal naît d'un mâle & croît dans la femelle du même genre ou d'un genre analogue. Toute plante naît d'une graine dans la terre ou dans quelque matrice analogue ; d'où elle tire son accroissement, non son être.

Or qu'est ce que la graine d'une plante ? C'est un bourgeon de plante abregée accompagnée d'une pulpe qui lui tient lieu de *placenta*. Ce bourgeon est comme planté dans cette pulpe pour recevoir par ce philtre la seule séve de

la terre en certaines plantes où la pulpe ſeminale demeure ſous terre durant tout le cours de leur germination, comme les légumes, c'eſt-à-dire toutes les eſpeces, de pois, féves, &c. Les grains, blé, ſegle, orge, avoine, les Cheſnes même, &c. car en preſque toutes les autres plantes outre la ſéve de la terre, les plantes naiſſantes reçoivent celle de l'air par leur pulpe pouſſée à l'air ſous l'apparence de deux feüilles; & c'eſt par cette pulpe que la jeune plante croît juſqu'au point de ſubſiſter par elle-même dans les deux parties qui compoſent la plante abregée. Ces deux parties ſont la racine & la pouſſe.

Si cette graine eſt conſiderée comme un œuf d'Oiſeau ou de Poiſſon, ſuivant l'expreſſion d'Empedocle dans Ariſtote [a], le contenu dans la cicatricule y ſera la plante dans ſes deux parties. Le jaune & le blanc ſeront la ſéve de la terre en tant que filtrée dans la pulpe & tranſmiſe de la pulpe dans la plante. Toute la charpente de l'animal, & par maniere de dire la fourniture dont elle eſt garnie, parenchymes, enduits, canaux, &c. tout cela eſt dans la *cicatricule.* Le jaune & le blanc fourniſſent la ſeule matiere de l'accroiſſement. Il en eſt de même dans la plante naiſſante. Toute la plante eſt dans le germe, la terre fournit la ſeule matiere du ſeul accroiſſement des deux parties actuelles & diſtinctes dont le germe eſt compoſé. Et comme perſonne ne peut dire que le jaune ni le blanc forment aucune des parties du Poulet, perſonne auſſi ne doit penſer que la ſéve de la terre forme aucune des deux parties de la plante naiſſante ni des parcelles qui conſtituent la pouſſe ou la racine. On le penſera même moins des graines que de l'œuf. La ſéve de l'œuf, je veux dire le liquide du jaune & du blanc, paſſent immédiatement au corps de l'Oiſeau : mais aux plantes, la graine a beaucoup plus de rapport à l'arriere fait des Quadrupedes : car la ſéve de la terre eſt filtrée au travers de la pulpe, dont l'uſage en ceci a quelque rapport à celuy du *Placenta* dans les animaux à quatre pieds. Dans ces animaux & dans les plantes, c'eſt un

[a] De la generation des Animaux, *l.* 1. *c.* 23.

intermede qui appartient tout à fait à l'embryon, né avec luy, aussi ancien & aussi nouveau que luy; en un mot cet intermede est fait pour luy & par consequent il a dû être garni de tous les conduits & de tous les levains necessaires pour filtrer & disposer la séve generale de la terre d'une maniere particuliere propre à nourrir la jeune plante, jusques à ce que la racine bien empreinte de ce suc particulier soit devenuë capable de recevoir & changer par elle-même la séve de la terre d'une maniere qui la rende propre à nourrir la pousse, & ce même intermede poussé à l'air & verdi en feüilles en la plûpart des plantes hors les légumes, les graines, &c. a dû être garni de même de tous les conduits & de tous les levains necessaires pour filtrer & disposer la séve generale de l'air, jusques à ce que la pousse bien empreinte du suc particulier fabriqué & assaisonné dans cet intermede, soit devenuë capable de recevoir & de changer par elle-même la séve de l'air d'une maniere qui la rende propre à nourrir la racine.

Je reviens au principe de tout ce raisonnement, & je dis: nulle plante ne naît immédiatement de la terre. Toute plante vient d'une graine conçûë dans la terre. Ce n'est point la terre qui la nourrit immédiatement, c'est la pulpe de la graine qui nourrit la plante de la graine, aussi la plante n'est-elle pas plantée immédiatement dans la terre, mais dans la pulpe de la graine où elle a ses premieres racines qui sont les vaisseaux de son *placenta*, qui tous aboutissent au collet de sa radicule & de la plantule. Voilà pour ce qui regarde la séve de la terre à l'égard de la premiere production de la plante.

Il me paroît clair que cette premiere production n'est point une vraye production d'un être nouveau, mais la manifestation d'un être déja formé, mais invisible dans les petites graines, rendu visible par son accroissement & connoissable par le développement de ses parties. Pour cela il doit suffire à tout Physicien de voir dans quelques graines l'embryon de la plante toute formée, & d'entre-

voir par la structure des parties des plantes, qu'il est absolument impossible d'en expliquer la formation. Cette impossibilité ne peut être prouvée que par un detail qui sera le sujet d'un autre Memoire. En attendant chacun peut s'en persuader en cherchant dans les Auteurs, & dans soi même des principes d'où il puisse deduire le detail de la formation. On n'a qu'à voir sur cela le Livre des Principes entre les Oeuvres attribuées à Hipocrate, les Livres d'Aristote sur la generation des Animaux; ceux de Theophraste sur les causes des Plantes, & celui de Galien sur la formation du *Fœtus*, & après un peu de reflexion on reconnoîtra qu'il n'y a rien dans tous ces grands Ouvrages qui soit capable de la resoudre ni de l'eclaircir, ni même qui touche la question; tout s'y reduit à des faits que tout le monde sçait, & que les Philosophes mêmes ont appris des Jardiniers, & des gens de Ménagerie.

Supposant donc cette impossibilité comme prouvée par l'impuissance où tous les hommes se trouvent à cet egard, en attendant des preuves positives que j'espere donner un jour; je dis que par l'embryon de la plante formé dans les grandes graines, tout Physicien a raison de penser qu'il y a dans chaque petite graine un petit embryon de la plante qu'elle doit mettre au jour, fut-elle aussi petite qu'un grain de poussiere; comme les graines des Capillaires, des Mousses, &c.[b] Je dis en second lieu, que par

[b] Ces graines qui ne se voïent gueres qu'avec des Microscopes sont échapées à l'attention des Anciens, & à cette occasion Aristote a crû que quelques Plantes & même quelques Animaux s'engendrent d'eux-mêmes. Theophraste l'a dit de quelques Plantes, & a crû outre cela une certaine métamorphose des Plantes l'une en l'autre, mais on ne sçait pourquoy, si ce n'est que ces deux grands Philosophes n'y ont pas regardé d'assez près, & n'ont pas assez approfondy leur propre pensée; car cette pensée approfondie montre une contradiction manifeste dans les termes. Et l'on en est d'autant plus surpris quand on voit qu'Aristote a fort bien sçû que le mâle engendre seul, que la femelle ne donne que le couvert, & l'aliment au principe de la generation reçû du mâle, & que la jonction des deux sexes est necessaire pour la generation de la plûpart des insectes. (*Voyez Aristote au l. 1. de la Generation des Animaux, ch. 1.*) Mais on est bien plus surpris de voir dans le Timée, & dans le Critias de Platon, que les hommes mêmes sont nez de la terre, chaque nation dans son pays, & celles de l'Isle Atlantique, comme les autres; & quand on remarque que cette étrange opinion rapportée par Critias sur les Memoires de Solon, non comme opinion Philoso-

l'impossibilité de concevoir la formation de quelque plante & de quelque être vivant que ce soit, tout Physicien est en droit de soubçonner qu'il ne se produit rien de nouveau. Aussi vois-je tous les Physiciens modernes qui considerent la nature avec attention, persuadez de quatre veritez, qui sont autant de principes, d'où s'ensuit, que toutes les generations ne sont que des accroissemens.

La premiere de ces veritez, est que nulle plante ne naît sans graine, ou partie de plante équivalente : La seconde que cette graine, ou équivalence, n'est pas un être informe, purement materiel, & inarticulé : mais au contraire qu'elle est d'une structure, tant interne, qu'externe, arrêtée, précise, & uniforme dans chaque espece en tout ce qui est essentiel à l'espece. La troisiéme, que nul animal ne naît que de la jonction des deux sexes au moins dans le même genre. La quatriéme, qu'encore que la semence du mâle ne paroisse point du tout articulée, au lieu que celle des plantes l'est parfaitement, néanmoins elle contient des animaux incomparablement plus articulez qu'aucune graine, quoiqu'infiniment plus petits que la plûpart des graines les plus menuës. Or il s'ensuit de là : 1. Que la terre n'est capable que de couver, faire éclore, & nourrir, & non d'engendrer. 2. Que les plantes sont toutes en leur maniere comme des mâles, par leurs graines, & les équivalences de la graine & la terre comme la femelle commune à tous ces mâles, & que les animaux sont à cet égard comme les plantes, & qu'il n'y a que le mâle, qui produit ; c'est-à-dire qui met au dehors les êtres qui luy doivent succeder, déja tout formez, & même tout animez ; quoique sous une figure trés differente comme chacun le peut voir dans le genre des Grenoüilles, qui naissent Poisson composé d'une grosse tête, & d'une queuë ondoiante, & deviennent

phique, mais comme une Tradition des Prestres Egyptiens, est prise pour authentique par Critias ; on s'étonne moins de voir Lucrece aller jusqu'à dire que les matrices étoient autrefois des plantes qui prenoient leur accroissement de la terre par leurs racines ; & que les premiers hommes étoient le fruit de ces plantes : car on sçait que tout paroît bon à un Epicurien, pourvû qu'il puisse se passer d'admettre un Esprit souverain, moteur de la nature.

Quadrupedes amphibies ; & dans celuy des insectes volants qui naissent vers, & deviennent Oiseaux dès que leur maillot est rompu. 3. Que la femelle n'est que pour couver, & faire éclôre ces embryons ou au dedans d'elle-même comme les quadrupedes, ou au dedans, & au dehors comme les oiseaux ; ou pour leur donner le couvert seulement au dehors d'elle même par les œufs infeconds qu'elle offre au fray du mâle dont le contact rend les œufs feconds en y introduisant l'Animal embryon, qui par ce moyen est donné à couver à l'eau, ou à la bourbe, & à la chaleur du Soleil, comme dans le genre des Poissons écaillez. 4. Qu'ainsi le mâle même, à proprement parler, ne produit rien, mais met seulement en dépôt sa posterité qui lui a été confiée toute formée, ou dans la femelle, comme le genre des quadrupedes, des Poissons cetacées, & des oiseaux, ou hors la femelle dans ses œufs mis au jour, comme font les Poissons écaillez, & les Papillons des Chenilles, ce qui se voit manifestement dans les Vers à soye.

J'avouë que tout ceci ne fait pas une démonstration, à la maniere des Géometres ; ce n'est pas non plus un principe clair par soy-même ; mais aussi n'est-ce pas une simple pensée qui n'ait autre fondement qu'une conjecture. Il me paroît au contraire que c'est une de ces pensées raisonnables dont on ne peut à la verité convaincre personne par des Argumens, mais à laquelle on ne peut guéres resister que par une prévention contraire ; & dont chacun se peut convaincre soy-même en la repassant plusieurs fois & en la recherchant par les observations & par les comparaisons. Car plus on recherche telles pensées fondées sur des principes certains, mais inusitez, peu approfondis, & par cette raison, ayant besoin d'être suivis pour être développez, plus on s'y confirme & par les observations & par le démêlement des principes, & lorsqu'on en est venu là, ces principes deviennent en Physique ce que les axiomes sont en Géometrie, c'est-à-dire des fondemens d'une espece de démonstration ; car il y en a en Physique

&

& même en Medecine, quoiqu'en petit nombre & seulement dans certaines matieres. Mais ce sera le sujet d'un autre Memoire : je reviens au sujet de celui-cy.

Ce que j'ai dit sur la séve de la terre & sur son entiere incapacité à produire rien de nouveau, je le dis de la séve du *placenta* de toutes les plantes. Dès que la plante paroît, tout ce qui paroîtra dans la suite est déja formé au dehors & au dedans. Ce n'est pas le *placenta* qui l'a formée. Il ne l'a pas formée par sa partie solide ; cette partie n'est qu'une charpente immobile, incapable d'action. Il ne l'a pas formée par sa partie liquide qui n'est capable ni de se donner une figure ni d'en communiquer aucune, mais qui est au contraire trés-capable de la recevoir par tout ce qui peut la contenir ou la transmettre. Elle est à la verité capable de mouvement interne & seulement en elle-même, mais non d'un mouvement progressif sur tout de bas en haut. Tout cela d'ailleurs suppose un moteur ; & la progression de la séve dans l'embrïon de la graine de bas en haut & de haut en bas suppose des tuïaux & des arrosoirs. Ce n'est pas non plus la plante qui se forme elle-même, car en remontant on trouveroit qu'elle seroit avant que d'être, & en descendant on reviendroit à ce qui vient d'être dit du *placenta* & de la séve.

Et c'est ce qui m'a porté à penser sur l'origine de tout ce qui paroît dans la suite de la vie, de toute plante, soit dans les évolutions naturelles soit à l'occasion des évolutions forcées, tout ce que j'avois pensé sur l'origine de la plante même.

Tous les animaux naissent parfaits ; & c'est pour cela que si on en retranche quelque partie, tant s'en faut qu'on les voye comme les plantes non seulement se réparer, mais multiplier ; qu'au contraire l'animal se trouve pour toûjours privé de la partie retranchée sans trouver d'ailleurs aucune ressource. Mais les plantes n'arrivent jamais à la perfection de leur structure, qu'au moment qui precede celuy de leur mort ; & toute leur vie n'est qu'une germination réïterée, & une naissance successive. Ainsi

II. Principe de cette pensée.

Nulle plante n'arrive jamais à son entiere perfectiõ par rapport aux parties qu'elle contient, & sa

vie eſt une continuelle ſucceſſion de germinations des parties plantées les unes dans les autres.

dès que la derniere a paru, là commence leur mort qui arrive ſucceſſivement & par parties comme le progrès de leur vie, mais en un ſens contraire; car comme l'Arbre a commencé à vivre par le pied, il commence à mourir par la cime.

Cela étant, comme la premiere pouſſe a été dès l'origine, plantée, non dans la terre, mais dans ſon propre *placenta* : la ſeconde dans les plantes vivaces ſe trouve plantée dans la premiere, & commence à poindre à la fin de la premiere année pour paroître dès le Printemps de la ſeconde : la troiſiéme ſe trouve plantée dans la ſeconde, & commence à poindre dès la ſeconde année finiſſante pour paroître au Printemps de la troiſiéme : la quatriéme dans la troiſiéme, & ainſi de ſuite juſques à la centiéme & par delà dans les plantes de longue vie telles que ſont les arbres, comme les Cheſnes, les Ormes, &c. ſelon le progrès & la durée de la vegetation. Suivant cette idée; les branches ſe trouvent dès l'origine de la plante, *plantées* dans le tronc, les rameaux dans les branches, *les brins* dans les rameaux, les pedicules dans les brins, &c. Toutes ces parties à commencer depuis les ſecondes racines juſques aux dernieres, & depuis le colet de la racine juſques au fruit, ſervant de *placenta* les unes aux autres; la racine fourniſſant à ces *placentas* par l'entrepôt du tronc & des branches, le ſuc neceſſaire à l'accroiſſement du bourgeon.

Il me ſemble donc que je dois dire de la ſéve de l'Arbre ce que j'ay dit de celle de la terre & de celle de la pulpe. Cette ſéve n'eſt pas faite pour rien produire, mais pour donner accroiſſement & nourriture à des parties actuellement exiſtantes. Il faut donc que la branche ſoit avant que de ſe nourrir & de croître. Sans cela comme la ſéve de la terre ne pouſſeroit jamais aucune plante ſans être impregnée d'une graine actuelle, & ne feroit que s'exaler inutilement s'il n'y avoit point de graine, la ſéve de l'Arbre ne pouſſeroit jamais aucune branche, ſi l'Arbre qui la pouſſe par l'impulſion & l'inſinuation de la ſéve n'étoit impregné

d'un bourgeon actuel qui lui tient lieu de plantule, comme l'Arbre tient lieu de *placenta* au bourgeon par la partie où il se trouve implanté. Ainsi dans les productions forcées, occasionnees par des retranchemens, la seve ne feroit que suinter par le mognon de l'Arbre retranché, comme on voit arriver en quelques rencontres, s'il n'y avoit des bourgeons actuels quoiqu'invisibles, qui presentant leurs tuyaux ouverts à la séve de l'Arbre elancée de bas en haut, la reçoivent & en profitent pour leur accroissement.

Sans le retranchement la séve auroit toûjours été son droit chemin dans les branches & dans les rameaux déja déploïez & malgré le retranchement sans les bourgeons invisibles & innombrables dont tout le tronc êtesté est parsemé, & sur tout ceux qui se trouvent rangez autour de la couronne; sans ces bourgeons, dis-je, la séve renfermée & recognée par l'air & par le retrécissement de l'extrêmité des fibres dessechées & quelquefois emplâtrées de terre & de linge, ne feroit au plus que suinter par le contour de l'Arbre, comme il arrive quand par quelque cause externe il s'y trouve quelque ouverture sensible. Et malgré les bourgeons invisibles cachez dans le contour du reste du tronc au dessous de la couronne, la séve élancée droit jusqu'à l'endroit retranché passe sans s'écarter vers ces bourgeons qui ne paroîtront que quand un nouveau retranchement d'une portion du tronc obligera la séve à s'épancher dans ces bourgeons, qui sans cela n'auroient jamais paru. A peu près comme on disoit il y a quelques années que certaines terres foüillées profondement donnerent lieu de germer à quelques graines comblées depuis un temps immémorial, & de pousser plusieurs pieds d'une plante dont l'espece avoit péri dans ce canton, où sans cet accident elle n'auroit peut-être jamais reparu.

Voilà les deux Principes sur lesquels j'ay fondé ce Memoire que j'abrege en cette seule Proposition : Comme toute plante sortant immédiatement de la terre suppose necessairement une graine actuellement existente & même

præexiſtente, & une plantule dans cette graine que la ſéve de la terre ne fait que groſſir & déploïer. Ainſi toute pouſſe ordinaire ou extraordinaire, naturelle ou forcee, ſuppoſe dans la plante un bourgeon en raccourci actuellement exiſtant & même præexiſtant avec tout ce qu'il doit naturellement contenir. La ſéve de l'Arbre ne le produit nullement, mais le fait ſeulement groſſir au point de le rendre viſible, l'allongeant enſuite & deploïant à proportion de ſon accroiſſement ſans y rien ajoûter que le volume & ſans y rien changer que la conſiſtance, la couleur & la proportion des parties qui le compoſent : ce qui ſuppoſe præexiſtence non ſeulement du bourgeon & de tout ce que doit contenir un bourgeon à feüilles, mais un bourgeon à fruit ; c'eſt-à-dire des graines & tout l'appareil de la multiplication ordinaire dans chaque individu de chaque generation.

Il eſt vray que cela ſemble aller à l'infini ; mais il me paroît que cette eſpece d'infini n'eſt point du tout un inconvenient, parce que cette infinité n'eſt qu'une *infinité négative*, telle qu'elle ſe trouve dans l'étenduë & dans les nombres ; car on ne peut nier cette double eſpece d'infinité négative. On ne peut nier celle des nombres, puiſqu'on ne peut aſſigner aucun nombre quelque grand qu'il puiſſe être qui ne puiſſe être augmenté à l'infini, dès qu'on n'applique ce nombre à aucune quantité determinée quelque petite qu'on la puiſſe imaginer. Au contraire on ne peut imaginer aucune étenduë ſi petite dans un corps quel qu'il ſoit qui ne puiſſe être diviſée à l'infini dès que les ſubdiviſions ſeront contenuës les unes dans les autres ; c'eſt-à-dire la ſeconde dans une des parties de la premiere, la troiſiéme dans une des parties égales de la ſeconde ; ainſi à l'infini, quelque multiple que puiſſe être la premiere diviſion & les ſubdiviſions ſuivantes, pourvû qu'elles ſoient ſuppoſées en nombre fini. Or tout cela ſe rencontre dans cet infini prétendu qu'on pourroit ſans cela reprocher à ce Memoire.

Si l'on compte pour un inconvenient la multitude infi-

nie des individus de Chesnes renfermez dans le premier Chesne, & la multitude infinie des animaux renfermez dans le premier animal de chaque espece, il n'y a pour se tirer de cet embarras prétendu qu'à considerer que tous ces Chesnes & tous ces animaux futurs dans toutes les lignes de descendance directe dans les plantes, & tant directe que collaterale dans les animaux en remontant, sont enfermez dans celui qui les doit mettre au jour & n'en font qu'une trés petite partie, parce que le chef de chaque ligne contient toute cette ligne de descendance selon les degrez d'étenduë diminüée d'une certaine quantité proportionnée au contenant qui convient à chaque degré de descendance. Cela étant, quand je supposerois dans le premier Chesne creé parfait, un aussi grand nombre de Glands au moment de sa création que j'ai calculé de graine plate & feüilluë actuelle dans un Orme qui vivra cent ans, c'est-à-dire 20. 000. 000. il n'en sera pas plus incommodé que cet Orme l'étoit à la fleur de son âge de toute sa posterité qui ne devoit croître que successivement pour paroître chacune en son temps. Car la partie seminale d'un Arbre adulte qui doit produire au renouveau prochain, n'est peut-être pas durant l'hyver la dix millionniéme partie de son corps, & ce fardeau ne le charge que quand cette multitude si nombreuse ayant pris son accroissement est prête à tomber. Il en est de même dans les animaux excepté que leur fruit venu à maturité leur pese davantage, quoiqu'il soit infiniment moins nombreux. Mais les vers seminaux qui entrent en mouvement chez eux de saison en saison en une multitude si prodigieuse, mais d'une petitesse encore plus prodigieuse, puisqu'à peine égalent-ils chacun la millionniéme partie d'un grain de sable; tous ces vers, dis-je, ne sont qu'une partie infiniment petite du corps de la plûpart des animaux, & n'est pas capable de les charger. Ceux qui doivent entrer en action dans la saison prochaine immobiles & engourdis comme des bourgeons d'Automne, les incommodent encore moins : Enfin toute la posterité qu'ils contiennent chacun à l'infini sans

mouvement & contenus les uns dans les autres pour entrer en action de generation en generation selon l'ordre des successions : Toute cette posterité, dis-je, leur est comme si elle n'étoit pas ; car que leur importe qu'un seul de ces animaux contienne en soy-même un nombre infini de generations chacun de plusieurs millions d'animaux, si tous ces millions d'animaux contenus les uns dans les autres, n'occupent qu'une trés-petite place dans cet animal seminal qui n'est que la millionéme partie d'un grain de sable. Il y a donc aussi peu de sujet de craindre que les être vivants soient surchargez de leur posterité toute actuelle qu'on la suppose qu'il y a peu de sujet de craindre qu'ils manquent de posterité.

Cette double indefinité en nombre & en petitesse n'est donc pas un inconvenient dans ce Systême. Il me paroît d'ailleurs impossible d'expliquer la fecondité par toute autre hypothese. Car celle de la formation pretenduë tentée par l'Auteur du Livre des Principes ou des Chairs qu'on a dans les œuvres & sous le nom d'Hippocrate, & par Galien dans le Livre de la formation du Fœtus, renferme un nombre infini de contradictions, de petitions de principe & d'impossibilitez manifestes. Il n'y a qu'à approfondir pied à pied pour s'en convaincre.

Au contraire tout ensemble confirmer le Systême insinué dans ce Memoire, non seulement les principes posez & avoüez des Physiciens, mais la chose même qui semble se montrer d'elle-même.

Pour en être persuadé il ne faut que considerer ce qui suit.

1°. Dès que les parties dont les bourgeons des Arbres sont composez sont assez grandes pour être feüilletées par un instrument non trenchant, trés-fin, on demêle les feüilles & les fleurs ; or les fleurs supposent le fruit en raccourcy dans la plûpart des plantes, avec tout l'appareil dont il a besoin pour sa perfection & pour sa conservation ; umbilic, enveloppes, style, étamines, sommets ; car la graine de la plûpart des plantes est dans la fleur ou sous la fleur.

2°. On ne peut donc douter à l'égard des herbes que la premiere pousse ne contienne tout actuellement en raccourcy, puisqu'on trouve même la fleur dans la racine de certaines plantes, par exemple, des plantes bulbeuses, & par consequent le fruit.

3°. On peut donc aussi peu douter qu'on ne trouve tout actuellement formé dans toutes les pousses des herbes coupées depuis la premiere coupe jusques à la 20. & 25. qui paroissent successivement après chaque retranchement environ de cinq en cinq, ou de six en six jours durant quatre ou cinq mois, par exemple, dans l'ozeille.

4°. On peut donc sans temerité porter le même jugement & former la même conjecture des bourgeons qui commencent à poindre dès l'Automne dans les Arbres, & que l'Hyver maintient dans le même volume jusqu'au Printemps qu'ils prennent un accroissement aussi soudain que la 2. la 3. la 4. & la 20. ou 25. pousse des herbes. Car souvent cinq jours grossissent les bourgeons au point de pouvoir être feüilletez.

5°. On doit donc avoir la même pensée des bourgeons de ressource qui paroissent d'une séve à l'autre en certains Arbres & à d'autres d'une année à l'autre : & ces bourgeons paroissent innombrables, puisqu'il n'y a nul endroit où on ne les puisse supposer suivant ce qui a été dit ; cependant suivant le même principe ils doivent être supposez actuellement existants avant le retranchement.

6°. Et ce qui semble confirmer ceci, est que dans les Arbres que l'on ente en tuïau comme les Chastaigniers, chaque tuïau portant 3. ou 4. yeux, il n'y a que ces yeux qui profitent de la séve qui ne produit rien par tout ailleurs dans le même contour, ce qui fait voir que la séve ne produit rien. Cependant, dès que ces yeux auront produit une branche, on en trouvera le bois inseparablement uni au bois du sauvageon, ce qui semble ne pouvoir être qu'en supposant, que l'œil de l'écorce du franc a rencontré précisément à l'endroit où il a été appliqué, la partie ligneuse d'un autre œil invisible præexistant dans le bois

du ſauvageon, & de même vis-à-vis des autres yeux du même tuïau ; ce qui ſuppoſe encore un coup non ſeulement præexiſtence, mais encore multitude preſque infinie.

Je ne vois donc plus qu'un inconvenient dans ce Syſtême ; c'eſt que, ſoit qu'il ſoit vrai, ſoit qu'il ſoit faux, il nous renvoïe immédiatement au miracle de la création ; car la generation étant impoſſible ſans ſemence ou équivalent, c'eſt-à-dire ſans graine & ſans bourgeon, ou tout a été creé dès l'origine des choſes, ou il ſe fait tous les jous des créations : Or les Phyſiciens comptent avec juſtice pour un défaut dans un Syſtême d'y introduire Dieu comme en machine. Ces dénoüemens, dira-t-on, peuvent être ſoufferts dans les pieces de Théatre, quand le ſujet le merite, mais non pas dans un diſcours phyſique.

Cette objection ſeroit recevable ſi, laiſſant là des cauſes phyſiques explicables au moins en general, on avoit recours à quelque fiction qui n'auroit pour fondement que l'embarras où on ſe trouve. Car quand on a parcouru & épuiſé tous les Syſtêmes qui peuvent expliquer les nouvelles generations : Si on ne trouve rien qui y ſatisfaſſe ; ſi on trouve même dans l'ordre general de la nature une neceſſité indiſpenſable & ſans exception de poſer une præexiſtence enveloppée, ſans nouvelle generation ; qui peut trouver mauvais qu'on diſe, ou qu'il ne ſe fait rien de nouveau, ou que s'il ſe fait quelque nouvelle production, c'eſt par la même puiſſance qui agiſſoit au moment de la premiere création & de la même maniere ; c'eſt-à-dire, par une nouvelle création.

Je ne vois pas de milieu dans cette alternative. Il me ſemble donc qu'il eſt plus philoſophique de penſer que Dieu a tout creé à la fois, comme ſemble le marquer la Lettre de ce paſſage : *Deus creavit omnia ſimul.* Mais quelque parti qu'on prenne dans cette alternative, ce n'eſt point introduire le Createur en machine où il n'eſt pas, mais le trouver où il eſt en approfondiſſant la nature. Or tant s'en faut que ce ſoit un inconvenient en phyſique que c'eſt ſon plus noble uſage que de nous mener à ce but, &

Eccleſ. XVIII. I.

que

que la nature même toute entiere n'est faite que pour cela seul.

Ce n'est donc pas une pensée gratuite & sans fondement ; mais une consequence necessaire de l'état des corps vivants que de dire, que tout ce qui paroît dans le cours d'une longue vegetation étoit dans le germe. & par consequent que tous les corps vivans étoient dans le premier de chaque espece, & que tout a été fait ensemble ; c'est-à-dire que toutes les parties & même toute la posterité de tout être vivant ont été produites au même moment ; mais ce doit être le sujet d'un trentiéme Memoire, dans lequel on tâchera de prouver de plus en plus, tant par la structure du corps des Animaux que par celle des Plantes, que la generation n'est qu'une augmentation, & la multiplication forcée une simple manifestation des reserves, & qu'il est comme impossible que cela soit autrement.

CONSTRUCTION
D'UN NOUVEL ASTROLABE UNIVERSEL.

PAR M. DE LA HIRE.

ON n'a donné jusqu'à present que deux Constructions differentes d'Astrolabes universels. Le premier porte le nom de Royas, dont nous avons une Description imprimée à Paris en 1551. L'autre est de Gemma-Frison dont on en trouve plusieurs executés en grand & avec beaucoup de justesse. Mais ces deux Astrolabes ont des défauts ou incommodités considerables dans la representation du Globe ou de la Sphere. 3. Dec. 1701.

Dans le premier dont la projection se fait par des Lignes paralleles entr'elles, ou bien l'œil étant supposé à une distance infinie, les divisions du Planisphere ou de l'Astrolabe en degrés du centre à la circonference, sont si serrées

vers les bords du cercle exterieur, qu'il est presque impossible de les pouvoir distinguer les uns des autres ; & par consequent les figures qu'on y represente y sont si défigurées, qu'on ne peut les reconnoître qu'avec peine. Il a pourtant un avantage considerable, que plusieurs des cercles de la Sphere y sont representés par des lignes droites, ce qui donne une grande commodité dans sa description, & dans quelques-unes des operations qu'on y fait.

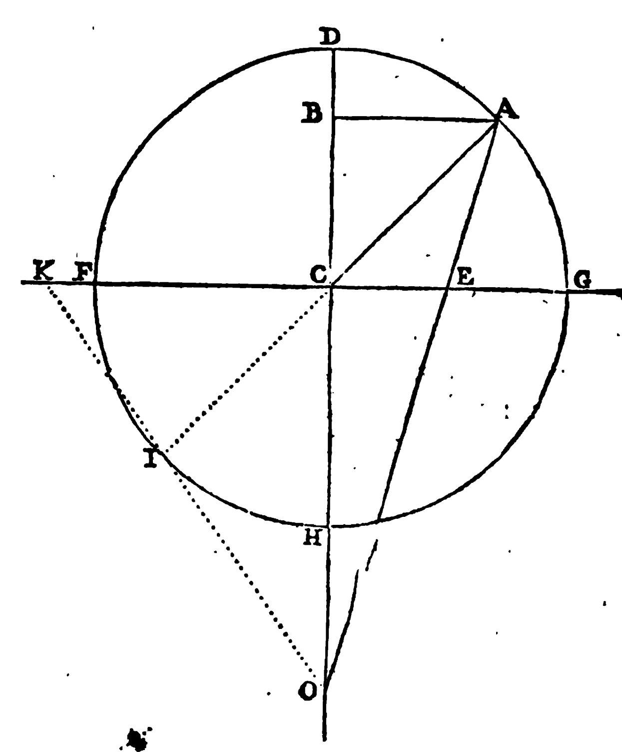
Le second, qui est celui de Gemma-Frison, dont l'œil dans la projection est placé à l'extremité d'un Diamétre sur le Globe, lequel est perpendiculaire au plan de l'Astrolabe, represente les degrés de l'Hemisphere fort serrés vers le centre de l'Astrolabe, & fort écartés les uns des autres vers le bord exterieur, ce qui fait une difformité dans les figures ou dans les positions des parties du Globe qu'on y represente.

Celui-cy n'a pas tant de commodités que l'autre dans son usage, à cause que pour ses cercles la plus grande partie y sont representés par des portions de cercles, & dans l'autre par des lignes droites : mais il y en a aussi des plus utiles qui sont formés par des demi-Ellipses qu'on regarde comme des lignes plus composées & plus difficiles à décrire que des cercles qui sont les seules courbes de l'Astrolabe de Gemma-Frison.

En examinant les incommodités de ces deux Astrolabes, j'en ai trouvé un qui étant aussi universel n'a pas leurs défauts ; car les degrés qui sont representés sur les diamétres de l'Astrolabe y sont à tres-peu près égaux entr'eux ; & comme il est fait par une projection reguliere de la Sphere, comme les autres, il peut servir aussi aux mêmes usages & avec autant de justesse. Par ce moyen les Figures qu'on y represente sont à tres-peu près dans la même proportion que celles du Globe, autant qu'il est possible de faire dans la representation d'un Hemisphere sur un plan. Voici sa construction.

Soit *FDGH* le plan d'un des grands cercles du Globe ou de la Sphere, lequel soit imaginé perpendiculaire au

plan de l'Astrolabe, & passant par son centre *C*, & par consequent *FCG* est le diamétre commun de ces 2 cercles.



Soit *DCH* un autre diamétre perpendiculaire à *FCG* lequel soit prolongé en *O*, & soit pris *HO* égal au sinus *AB* de l'arc de quarante-cinq degrez *DA*. Ce point *O* sera le centre ou la place de l'œil dans la projection de cet Astrolabe.

Je dis premierement, que si du point *O* on méne le raïon *OA* jusqu'au point de 45 degrés en *A*, le demi-diamétre *CG* sera coupé en deux également en *E* par le raïon *OA*; donc les parties *CE*, *EG* de la ligne droite *CG* qui represente le quart de cercle *DAG*, seront égales entr'elles comme les arcs *DA*, *AG* le sont entr'eux; ce que je démontre en cette sorte.

Posant le raïon du cercle *FDGH* qui est *CD*, *CA* ou $CH = 2r$ on aura *BA*, *CB* ou *HO* qui est le sinus de 45 degrés $= \sqrt{2rr}$ par la construction.

Maintenant pour avoir la grandeur de *CE* je dis *OB* est à *BA*, comme *OC* à *CE* & en termes analytiques

$$2r + 2\sqrt{2rr} \mid \sqrt{2rr} \parallel 2r + \sqrt{2rr} \mid \frac{2r\sqrt{2rr} + 2rr}{2r + 2\sqrt{2rr}} = CE$$

mais ce dernier terme trouvé qui eſt la valeur de *CE* ſe reduit à *r*, comme il eſt facile à voir, & par conſequent *CE* eſt la moitié de *CG*, ce qu'il falloit prouver.

Mais pour les arcs des parties de *DA* & de *AG* il y aura quelque peu de difference ; par exemple, ſi l'on cherche dans cette projection, quelle doit être la partie du Rayon *CG* qui répond à l'arc de 22 deg. 30 min. qui eſt le quart de 90 deg. en commençant en *D*, on trouvera 248 parties dont le raïon ſeroit 1000. enſorte que la difference ne ſeroit que de deux miliémes des parties du raïon, car on devroit avoir 250 parties, ce qui n'eſt pas conſiderable dans un Aſtrolabe ; & quand même il y auroit d'un côté & d'autre du point du milieu *E* des differences aſſez grandes, cela ne feroit rien à la juſteſſe de l'Aſtrolabe, qui eſt une projection reguliere.

Mais comme dans cet Aſtrolabe quelques cercles du Globe y ſont repreſentés par des portions d'*Ellipſes* comme dans celle de Royas, il faut maintenant expliquer une maniere de décrire ces Ellipſes bien plus facilement que les portions des cercles dans l'Aſtrolabe de Gemma-Friſon ; car lorſque ces cercles ſont proches du centre de l'Aſtrolabe, ils ont leurs centres ſi éloignés du centre de l'Aſtrolabe, qu'il eſt preſqu'impoſſible d'avoir des compas qui puiſſent ſervir à les décrire, au lieu que pour décrire les Ellipſes dont on a beſoin dans nôtre Aſtrolabe, il ne faut pas une ſuperficie plus grande que celle de l'Aſtrolabe même.

Soit donc propoſé, par exemple, de décrire la portion d'Ellipſe qui repreſente le Meridien éloigné de 45 degrés de celui qui eſt repreſenté ſur l'Aſtrolabe par le diametre *DH*, les poles étant placés en *D* & en *H*, lequel par conſequent paſſera par le point *E* qu'on a déja trouvé.

Si l'on prolonge le Raïon *AC* juſques à la circonference du cercle en *I*, & qu'on tire la ligne *OI* prolongée juſqu'au diamétre *FCG* prolongé, s'il eſt neceſſaire, juſqu'en

de la Tache qui a paru au mois de Novembre 1700.

e 12 Novembre

de la Tache qui a paru au mois de Mars 1701.

e 29 Mars

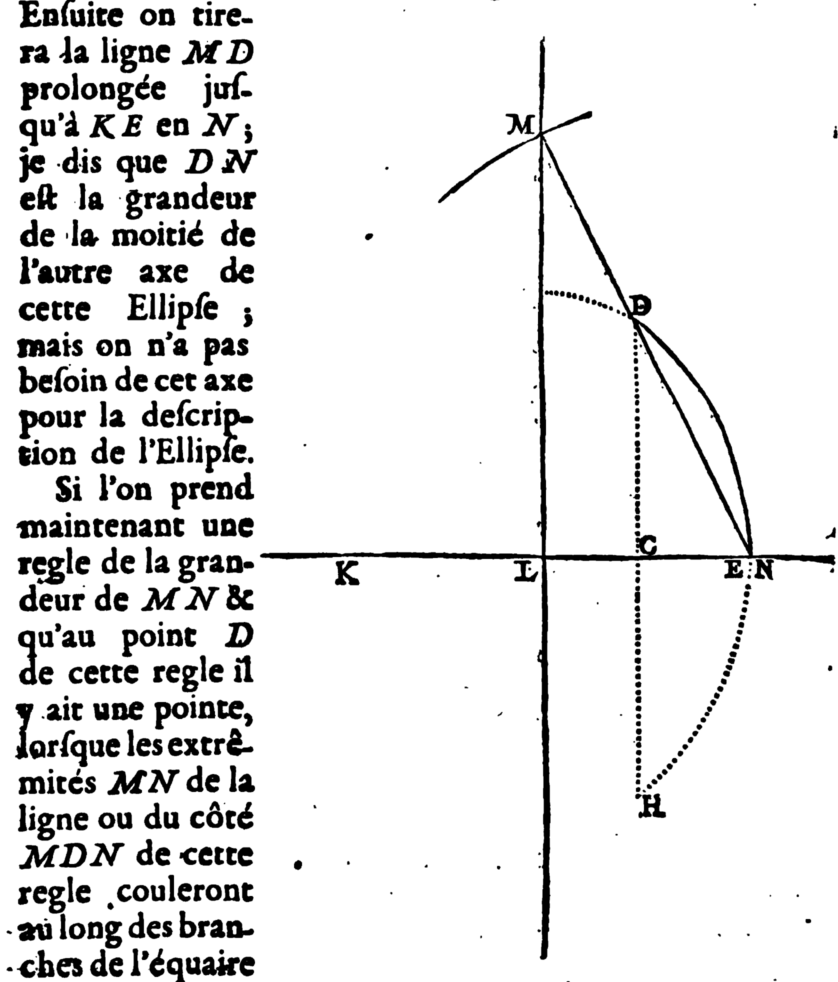
De la Tache qui a paru au mois d'Octobre et de Novembre 1701

e 1 Novembre

K, il eſt évident que *KE* ſera l'un des axes de l'Ellipſe de la projection du cercle requis.

On a donc maintenant dans une Ellipſe propoſée un des axes *KE* & deux points *DH* par où elle doit paſſer, ce qui eſt plus qu'il ne faut puiſqu'un ſeul de ces points ſuffit.

Ayant diviſé *KE* en deux également en *L*, on menera par le point *L* la ligne *ML* perpendiculaire à *KE*, & du point *D* pour centre & pour raïon *KL* ou *LE* on décrira un arc de cercle en *M* qui coupera *LM* au point *M*. Enſuite on tirera la ligne *MD* prolongée juſqu'à *KE* en *N*; je dis que *DN* eſt la grandeur de la moitié de l'autre axe de cette Ellipſe; mais on n'a pas beſoin de cet axe pour la deſcription de l'Ellipſe.



Si l'on prend maintenant une regle de la grandeur de *MN* & qu'au point *D* de cette regle il y ait une pointe, lorſque les extrêmités *MN* de la ligne ou du côté *MDN* de cette regle couleront au long des branches de l'équaire

MLE, la pointe *D* décrira la portion de l'Ellipse *DE* qu'on demande.

On fera avec la même regle l'operation de l'autre côté de *KE* pour l'autre portion d'Ellipse *EH*.

Il n'y aura pas plus de difficulté à décrire les paralleles à l'équateur que les meridiens, puisque l'on aura toûjours dans les Ellipses par lesquels ils sont representés, l'un des axes & deux de leurs points sur la circonference du cercle exterieur de l'Astrolabe. Les axes de toutes ces Ellipses se trouvent de la même maniere que les diamétres des cercles dans l'Astrolabe de Gemma-Frison; mais les points comme *K* qui déterminent l'une des extrêmités de ces axes ne s'écarteront que fort peu de l'extrêmité *F* du diamétre *FG*.

On remarquera que les axes de ces Ellipses seront d'autant plus petits qu'elles seront plus proche du diamétre *DH*, & que par consequent il ne faudra pas une si grande place pour les décrire, au contraire des cercles de l'Astrolabe de Gemma-Frison.

C'est sur cette maniere de projection comme la plus conforme au Globe de toutes celles qu'on peut trouver, que j'ay construit deux Planispheres celestes dont les poles de l'Ecliptique sont au centre, & l'Ecliptique en fait le cercle exterieur. Ces Planispheres paroîtront dans peu de jours, chez M. de Fer, sur le Quay de l'Horloge.

DES TACHES

OBSERVÉES dans le Soleil au mois de Novembre de l'année 1700, *au mois de May, à la fin d'Octobre & au mois de Novembre de cette année* 1701.

PAR M. CASSINI le fils.

7. Dec. 1701. DEpuis le mois de Novembre de l'année 1700. que nous apperçûmes des taches dans le Soleil étant à

Rodés, nous y en avons encore découvert d'autres au mois de Mars de cette année 1701. à Montpellier, & depuis nôtre retour à Paris, à la fin d'Octobre & au commencement du mois de Novembre. Nous les observâmes à Rodés le 11 Novembre 1700. après midy lorsque nous prenions des hauteurs du Soleil pour verifier l'horloge & nous en distinguâmes deux de figure longue comme elles sont ordinairement vers les bords du Soleil, la plus grande desquelles étoit vers le bord Occidental. Nous en déterminâmes la situation par le passage des bords du Soleil, & des taches par le fil horizontal & par le vertical de nôtre quart de cercle, & nous les trouvâmes dans la partie Occidentale du disque du Soleil beaucoup plus près du bord que du centre; de sorte qu'il y avoit neuf ou dix jours qu'elles auroient dû paroître sur le disque du Soleil si elles eussent été visibles, ou si nous avions eu le temps favorable de les observer.

Nous les observâmes encore le lendemain à midy par le passage des bords du Soleil & de ces taches par le vertical & par la hauteur Meridienne du bord superieur du Soleil & des taches. Elles étoient toutes les deux sur le même cercle de déclinaison & passoient par le Meridien l'une après l'autre dans l'intervalle de 3 secondes.

Le 13. Novembre qui étoit le dernier jour qu'elles devoient paroître, le temps ne fut pas propre pour les observer.

Le 29. Mars de cette année 1701. étant à Montpellier, nous découvrîmes encore d'autres taches dans le Soleil. Elles étoient au nombre de trois ou quatre. La plus grande étoit ronde comme elles sont ordinairement vers le centre du Soleil. Nous en déterminâmes la situation par le passage des bords du Soleil, & de la tache par les fils de la lunette du quart de cercle. Elle étoit alors dans la partie Orientale du disque du Soleil prés de son centre. Le lendemain, le Soleil n'étant plus clair, l'on ne pût les appercevoir; & le 31. on reconnut qu'elles étoient entierement disparuës.

Le 31. Octobre de cette année 1701. j'apperçûs icy une tache dans le Soleil en prenant sa hauteur Meridienne. Je pris la difference du passage entre les bords & la tache par le vertical & la hauteur Meridienne des bords du Soleil & de la tache pour déterminer sa situation dans le disque du Soleil, que je verifiay ensuite par d'autres observations faites par la machine parallactique.

Elle étoit dans la partie Orientale du disque du Soleil, & paroissoit seule observée avec une Lunette de 40. pieds, entourée d'un Atmosphere & d'une grande quantité de facules qui occupoient une grande étenduë.

Le 1. Novembre nous déterminâmes à midi sa situation dans le disque du Soleil, comme nous avions fait le jour precedent ; & l'ayant observée par une Lunette de 40. pieds, nous y découvrîmes quatre autres taches beaucoup plus petites, situées entre la tache principale & le bord Oriental du Soleil.

Le 2. Novembre une des petites taches disparut, & une autre parut double.

Le 3. Novembre les petites taches disparurent, & l'on ne vit que la tache principale qui paroissoit composée de deux taches de figures irregulieres jointes l'une à l'autre.

Le 4. Novembre le Soleil étoit couvert au temps de son passage par le Meridien.

Nous continuâmes de l'observer le 5. & le 6. entre lesquels la tache passa par le centre du Soleil. Je remarqueray ici en passant qu'elle étoit une seconde à passer par le vertical ; & que par consequent, suivant la parallaxe que l'on attribuë ordinairement au Soleil, son diamétre étoit un peu plus petit que n'est celuy de la terre.

Le 7. & le 8. le Ciel étant couvert, l'on n'observa la tache que le 9. qu'elle parut separée en deux de grandeur inégale, la plus petite desquels étoit plus Meridionale.

Le 10. on les observa sans aucune variation dans leur figuration.

Le 11. à midi, le Ciel n'étant pas fort serein, on ne pût les appercevoir. Elles étoient alors fort près du bord du

Soleil

Soleil qui est une situation où il est très-difficile de les pouvoir observer.

Pour pouvoir décrire la situation de ces taches dans le Globe du Soleil à l'égard de leur Equinoxial & du Colure du Soleil,, j'ay décrit un cercle qui represente le disque apparent du Soleil, dans lequel j'ay tiré un diametre qui represente la section du plan de l'Ecliptique dans le Globe du Soleil : J'ay placé à l'égard de l'Ecliptique que j'ay toûjours consideré comme fixe, les cercles de declinaisons qui conviennent aux temps des observations des trois taches differentes de même que leurs Equinoxiaux qui varient aussi en apparence à divers temps de l'année, quoique moins sensiblement : J'ay déterminé ensuite la situation de la tache que nous avions observée à Rodés, par rapport au cercle de declinaison du Soleil ; & j'ay trouvé que sa latitude prise de l'Equinoxial des taches étoit d'environ 9. degrez & demi vers le midy.

Sa longitude Occidentale du centre du Soleil le 12 Novembre 1701. à midy étoit de 66. degrez. Si donc l'on suppose que cette Tache décrivoit par son mouvement journalier 13. degrez 6. minutes sur le Globe du Soleil comme on l'a observé en plusieurs autres, l'on trouve qu'il y avoit environ 5. jours & une heure que cette tache avoit passé par le centre du Soleil, auquel, par consequent, elle étoit arrivée le 7. un peu avant midy. Par l'observation du 11. elle seroit arrivée le 7. deux heures avant midi ; mais on ne peut pas avoir une si grande exactitude dans ces sortes d'observations, étant difficile de déterminer le passage du centre par les observations d'une tache faites aux extrêmitez du disque du Soleil, à cause de son mouvement apparent qui est alors fort lent.

J'ay fait les mêmes operations pour déterminer la situation de la tache que nous avons observée le 29 Mars de cette année 1701 à Montpellier. J'ay trouvé la latitude de 12. degrez vers le midy. Sa longitude Orientale le 29. à quatre heures du soir, étoit de 2. degrez 10. minutes, que la tache par son mouvement journalier parcourt en un

peu moins de 4. heures. Cette tache a donc passé par le centre du Soleil le 29. Mars à huit heures au soir, & cette détermination est beaucoup plus exacte que celle de la precedente, à cause de son mouvement apparent qui étoit dans sa plus grande vitesse.

La Tache que nous apperçûmes à la fin du mois d'Octobre de cette année que nous avons observé plusieurs fois pendant le temps qu'elle a parcouru le disque apparent du Soleil, m'a donné lieu d'examiner si son mouvement apparent, tiré des observations immédiates, répondoit à celuy qui resulte de l'hypothese de mon Pere sur le mouvement des taches. Suivant cette hypothese le pole Boreal de l'Equinoxial des taches du Soleil se rapporte au 8e degré des Poissons, & est éloigné de 7. degrez & demi du pole de l'Ecliptique du Soleil. Le Meridien du Soleil qui passe par le pole de son Ecliptique & par le centre apparent répondant à divers points de l'Ecliptique d'un jour à l'autre, le pole de l'Equinoxial du Soleil, quoique fixe, paroît avoir un mouvement autour d'un cercle qui est éloigné du pole de l'Ecliptique de $7^{d}\frac{1}{2}$.

Ce pole est dans l'horizon apparent du Soleil; lorsque le Soleil est éloigné de 3. signes du colure solstitial des taches, ce qui arrive quand il est dans le 8e du Sagittaire ou dans son opposite; & alors la ligne qui represente l'Equinoxial des taches passe par le centre & est une ligne droite; mais lorsque le Soleil est hors de ces points, alors la projection de l'Equinoxial represente une Ellipse qu'il est necessaire de tracer dans la figure du Soleil pour compter delà les latitudes.

Ayant choisi une des observations plus exactes de cette tache, & l'ayant placé dans la figure par rapport au cercle de déclinaison & de l'Equinoxial, j'ay tiré par cette tache une Ellipse parallele à celle qui represente l'Equinoxial des taches au temps de cette observation, & j'ay trouvé que toutes les observations que nous en avons faites se trouvoient sur ce parallele avec moins de difference qu'il

ne s'en trouve souvent entre les observations faites dans le même temps par diverses methodes.

En me servant de cette hypothese, j'ay aussi décrit le parallele qu'elle a dû parcourir dans la revolution precedente en cas qu'elle ait été visible, & celuy qu'elle devoit décrire dans la revolution suivante, si elle ne s'etoit pas dissipée avant le temps de son retour comme il est arrivé.

La latitude de cette Tache étoit d'un peu plus de 12. degrez vers le Midy, comme étoit celle de la tache que nous avions observé le 29 Mars de cette année 1701. à Montpellier. Sa longitude Orientale, le 5. Novembre à midy, étoit de 2. degrez 10. minutes, que la tache parcourt par son mouvement propre en quatre heures. Cette tache a donc passé par le milieu de son cours dans le Soleil le 5. Novembre à quatre heures après midy ou à $4^{h}\frac{1}{2}$ suivant une autre détermination tirée des observations du 5 & du 6.

Supposant la revolution de cette tache autour du Soleil semblable à celle que l'on a observée depuis long-temps de 27. jours 12. heures, elle est entrée dans le disque apparent du Soleil le 29. Octobre à sept heures au soir, & elle a dû en sortir le 12. à une heure après midy.

Il faut remarque ici que l'arc apparent du Soleil que la tache décrit, n'est pas la moitié de sa circonference. Il en differe de la grandeur de l'angle visuel; c'est-à-dire, du diametre apparent du Soleil, que l'on a observé alors de 32' 30" ce qui donne à l'arc apparent $179^{d}27'30''$, & à l'arc occulte $180^{d}32'30''$. La tache employe donc plus de temps à parcourir l'arc occulte que l'apparent, & cette difference monte à deux heures, dont l'on peut tenir compte dans la détermination de l'entrée & de la sortie des taches.

Cette tache s'étant trouvée avoir la même latitude que celle que nous avions observé à Montpellier, j'ay examiné si dans l'intervalle de temps qui se trouve entre les deux observations, il y avoit un nombre entier de revolutions. La premiere ayant passé le 29. Mars à huit heures du soir

le 5. Novembre 1701. par le centre de l'Equinoxial des taches du Soleil, & la derniere à quatre heures après midy; il y a entre le temps de ces observations 220. jours 20. heures, qui étant partagez par huit, donneroient à chaque revolution 27. jours 14. heures & demi, supposant que ce soit la même tache. Cette revolution est un peu plus grande que celle que l'on suppose ordinairement dont il est difficile de donner des regles certaines, à cause des transformations qu'on remarque dans leur figure qui peuvent être jointes à quelques mouvemens particuliers.

SOLUTION DU PROBLE'ME

PROPOSE' AUX GEOMETRES.

Dans les Memoires des Trévoux, des mois de Septembre & d'Octobre 1701.

PAR M. CARRE'.

27. Dec. 1701.

IL semble qu'il est inutile de donner aujourd'huy la Solution de ce Problême, après qu'il en a paru trois autres de differens Geometres dans le même Journal où il a été proposé: mais comme celle-ci peut passer pour la premiere, puisqu'on l'a fait voir huit jours après que les Memoires de Trévoux ont été donnez au Public, comme on le peut verifier par la date des Registres de l'Academie, l'on a jugé à propos de la faire aussi imprimer.

PROBLÊME.

Trouver la nature de la Courbe, dont les ordonnées suivent la progression des nombres naturels 1, 2, 3, 4, 5, *&c. & les segmens de l'axe, qu'elles font suivent la progression des nombres triangulaires.*

Ces nombres appellez triangulaires, parce que l'arran-

gement de leurs unitez peut former un triangle équilateral, ont une proprieté remarquable entre plusieurs autres; c'est que si on multiplie un nombre triangulaire quelconque par 8, & que l'on ajoûte l'unité au produit la somme sera un nombre quarré.

La formule pour trouver tous les nombres triangulaires est $\frac{xx+ax}{2a}$, en sorte que prenant x successivement pour les nombres naturels, & a pour l'unité, l'on aura tous les nombres triangulaires. L'on aura donc par l'hypothese cette égalité; $\frac{xx+ax}{2a}=y$, ou $xx+ax=2ay$. Or je dis contre le sentiment de l'Auteur, que cette équation est un lieu à la parabole ordinaire que je construits ainsi. FIG. 9.

Soit décrite la demi parabole CAM, & soit menée du sommet C la tangente indéfinie CP, & du point P la perpendiculaire PM rencontrant la courbe en M; l'on prendra ensuite PB ou $CD=\frac{1}{8}a$, & menant BD parallele à PC, l'on aura DA ou $CE=\frac{1}{2}a$. Je dis que la portion AM de la courbe est le lieu cherché depuis A jusqu'à l'infini. Car nommant EP, x; donc $CP=\ldots$ $x+\frac{1}{2}a$; BM, y; donc $PM=y+\frac{1}{8}a$: mais par la proprieté de la parabole $PM\,(y+\frac{1}{8}a.)\ CP\,(x+\frac{1}{2}a)::$ $CP\,(x+\frac{1}{2}a.)\ 2a$; d'où l'on tire $xx+ax=2ay$, qui est l'équation qu'il falloit construire.

Il est facile presentement de resoudre toutes les questions que l'Auteur dit être si importantes pour la pratique des arts. 1°. Si la courbe est géometrique ou mechanique. 2°. Comment l'on peut avoir geometriquement ou par des instrumens reglez tous les points de cette courbe. 3°. Si cette courbe tournoit autour d'une de ses appliquées perpendiculaires à l'axe, quelle seroit la solidité ou la grandeur du corps qui se formeroit. 4°. Où seroit le centre de pesanteur de la moitié de ce solide cou-

pé en deux par un plan qui passeroit par cette appliquée. Comme l'on a resolu ces Problêmes dans un autre lieu, il seroit inutile de s'y arrêter icy.

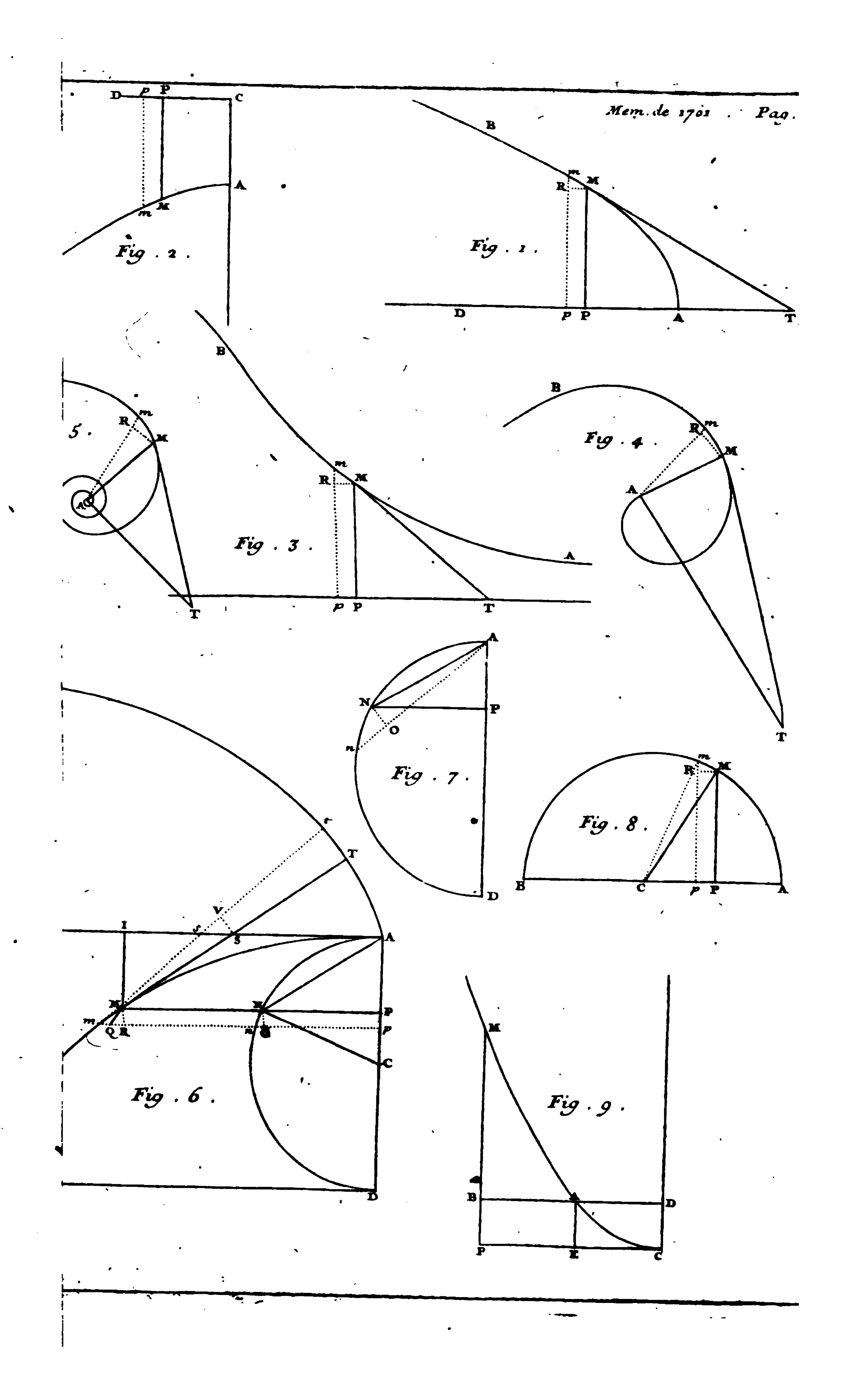
Non seulement l'on peut trouver la nature de la courbe dont les segmens de l'axe suivent l'ordre des nombres triangulaires, mais aussi de toutes celles dont les segmens suivent la progression des autres nombres polygones, & toutes ces courbes ne seront point differentes de la parabole ordinaire, ce qui est une tres belle proprieté que l'on n'avoit peut-être point encore remarquée. En voicy quelques exemples.

I. Trouver la courbe dont les ordonnées suivent l'ordre des nombres naturels, les segmens de l'axe suivent la progression des nombres pentagones 5, 12, 22, 35, 51, 70, 92, &c.

Ces nombres appellez pentagones, parce que l'arrangement de leurs unitez peut former un pentagone, ont cette proprieté, si on multiplie un nombre pentagone quelconque par 24, & que l'on ajoûte l'unité au produit, la somme sera un nombre quarré.

La formule pour trouver tous ces nombres est $\frac{3xx - ax}{2a}$; mais supposant $3x - a = z$, donc $x = \frac{z+a}{3}$, & mettant cette valeur à la place de x, elle se changera en celle-cy $\frac{zz + az}{6a}$. L'on aura donc par l'hypothese $zz + az = 6ay$ qui est un lieu à la parabole dont le parametre $= 6a$; que l'on construit ainsi.

Les mêmes choses étant posées que dans le Problême precedent; soit prise $PB = \frac{1}{24}a$; donc $DA = \frac{1}{2}a$; ainsi nommant BM, y, donc $PM = y + \frac{1}{24}a$; EP, z; donc $CP = z + \frac{1}{2}a$; l'on aura à cause de la parabole $y + \frac{1}{24}a$. $z + \frac{1}{2}a :: z + \frac{1}{2}a$. $6a$; d'où l'on tire $zz + az = 6ay$ qui est l'équation qu'il falloit construire.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.

Si l'on prend $x = z + \frac{1}{6}a$, l'égalité $3xx - ax = 2ay$ se changera en celle-cy $zz = \frac{2ay}{3} + \frac{1}{36}aa$, qui est à la parabole dont le parametre $= \frac{2}{3}a$; ce qui fait connoître que pour construire immediatement la premiere égalité, il faut retrancher de CP que l'on prend icy pour x, $\frac{1}{6}a$, & l'on aura $PB = \frac{1}{24}a$, ainsi faisant $\frac{2}{3}a. x - \frac{1}{6}a :: x - \frac{1}{6}a. y + \frac{1}{24}a$, il viendra $xx - \frac{ax}{3} = \frac{2}{3}ay$.

II. Trouver la courbe dont les segmens de l'axe suivent la progression des nombres exagones 6, 15, 28, 45, 66, 90, 120, &c.

Ces nombres ont cette proprieté. Si l'on multiplie un nombre exagone par 8, & que l'on ajoûte l'unité au produit, la somme sera un nombre quarré.

La formule pour les trouver est $\frac{2xx - ax}{a}$; ou supposant $2x - a = z$, elle se changera en celle-ci $\frac{zz + az}{2a} = y$; qui est encore à la parabole dont le parametre $= 2a$. Si l'on veut construire immédiatement la premiere égalité l'on prendra $PB = \frac{1}{8}a$, donc $DA = \frac{1}{4}a$, & le parametre $= \frac{1}{2}a$; en faisant $\frac{1}{2}a. x - \frac{1}{4}a :: x - \frac{1}{4}a. y + \frac{1}{8}a$; l'on aura l'équation qu'il falloit construire.

III. Trouver la courbe dont les segmens de l'axe se suivent selon l'ordre des nombres eptagones 7, 18, 34, 55, 81, 112, 148, &c.

Une des proprietez de ces nombres est que si on les multiplie par 40, & que l'on ajoûte 9 au produit, la somme sera au nombre quarré.

Leur formule est $\frac{5xx - 3ax}{2a}$ qui se changera en celle-cy $\frac{zz + 3az}{10a}$ en supposant $5x - 3a = z$, l'on aura donc

$zz + 3az = 10ay$ qui est encore un lieu à la parabole dont le parametre $= 10a$.

Pour construire cette équation l'on prendra $PB = \frac{9}{40}a$; donc $DA = \frac{3}{2}a$: ainsi l'on aura $y + \frac{9}{40}a . z + \frac{3}{2}a :: z + \frac{3}{2}a . 10a$; done, &c. Si l'on veut construire immediatement l'égalité $5xx - 3ax = 2ay$: l'on retranchera de CP que l'on prend pour x, $\frac{3}{10}a$, & l'on aura $PB = \frac{9}{40}a$; & le parametre $= \frac{2}{5}a$; ainsi faisant $\frac{2}{5}a . x - \frac{3}{10}a :: x - \frac{3}{10}a . y + \frac{9}{40}a$; il viendra l'égalité cherchée.

L'on trouvera avec la même facilité les Courbes dont les segmens de l'axe suivent la progression des autres nombres polygones en se servant des formules que voicy jusqu'au dodecagone, & qu'il sera facile de continuer.

FORMULES.

Octogone. $\frac{3xx - 2ax}{a}$

Enneagone. $\frac{7xx - 5ax}{2a}$

Decagone. $\frac{4xx - 3ax}{a}$

Endecagone. $\frac{9xx - 7ax}{2a}$

Dodecagone. $\frac{5xx - 4ax}{a}$

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS SUR LES HERNIES.

PAR M. MERY.

PREMIERE OBSERVATION.

LE 16. Aoust 1701. un jeune Garçon âgé de dix-huit à vingt ans, vint à l'Hôtel-Dieu, affligé d'une descente qu'il avoit dans le Scrotum du côté droit. Je l'examinay sur les quatre heures du soir, & j'apris de lui-même qu'il y avoit quatre ou cinq jours qu'il vomissoit les matieres fecales. 20. Dec. 1701.

La tumeur que sa descente formoit, n'étoit pas fort grosse ni même fort dure. On avoit fait en ville plusieurs tentatives, qui toutes furent inutiles, pour réduire dans le ventre les parties qui étoient renfermées dans les bourses. J'essaïay comme les autres à les y faire rentrer. Je crûs d'abord en pouvoir venir à bout; parce qu'à la premiere compression que je fis sur la tumeur, j'entendis un bruit & sentis un mouvement de matiere qui me firent juger qu'elle remontoit par l'intestin dans le ventre: en effet quelques momens après la tumeur disparut presqu'entierement; il resta seulement dans l'aîne une espece de cordon qui en se prolongeant jusques dans le fond du Scrotum diminuoit insensiblement de grosseur. Après avoir apporté tous mes soins pour soulager le malade, il me dit qu'il se trouvoit mieux; je lui fis donner un lavement & lui fis appliquer un cataplasme émollient & résolutif.

Le lendemain 17e, on me dit que le malade étoit mort à une heure après minuit, qu'il avoit rejetté par la bouche le lavement qu'on lui avoit donné, & que quelques

momens après la tumeur avoit reparu dans les bourses aussi grosse qu'auparavant la réduction des parties. Le même jour sur les sept heures du matin je fis l'ouverture du cadavre. Les parties du ventre étant à découvert, je remarquay premierement, que les intestins grêles étoient enflamez, & beaucoup plus dilatez au-dessus qu'au dessous de l'étranglement de l'intestin. Secondement, je trouvai proche les anneaux des muscles un *cæcum* long de deux à trois pouces, & d'un pouce ou environ de diamétre, il ressembloit par sa figure exterieure au pi d'une vache que l'on trait : sa cavité communiquoit avec celle de l'ileon, ses membranes étoient beaucoup plus épaisses que celles de cet intestin, ses vaisseaux plus gonflez, & sa couleur étoit d'un rouge fort brun ; ces trois derniers caracteres sont des preuves évidentes que cet intestin aveugle avoit souffert un étranglement dans les anneaux des muscles, & vrai-semblablement il étoit rentré dans le ventre dans le temps que je comprimai la tumeur qui disparut dans ce même moment.

Troisiémement, je trouvai dans la bourse un repli de l'ileon, qui, étant déployé, avoit bien quatre à cinq pouces de long ; il étoit vuide de matieres, ses membranes étoient beaucoup plus épaisses qu'ailleurs, & sa couleur étoit d'un rouge tres-foncé, signes manifestes de la mortification.

Quatriémement, j'observai que l'épiploon accompagnoit dans la bourse ce repli de l'ileon ; que d'une part cette membrane lui étoit adherente, & de l'autre au cul-de sac du peritoine qui renfermoit ces deux parties, & que le peritoine étoit uni au dartos qui fait la seconde membrane commune des bourses. L'adherence de ces parties les unes aux autres a été le seul obstacle qui se soit opposé à leur réduction ; ce qui paroît d'autant plus vraisemblable que le cul-de-sac de l'ileon dont je viens de parler, & qui étoit gangrené, n'a pû rentrer dans le ventre que parce qu'il ne s'étoit point uni de même à l'épiploon ni au peritoine.

Sur ces faits observez il y a deux reflexions à faire. La premiere est de sçavoir si le cul-de-sac qui avoit son ouverture dans la cavité de l'ileon est un vice de conformation, ou un effet de frequentes rechutes de cet intestin dans les anneaux des muscles du ventre. La seconde est d'expliquer comment le Lavement qu'on donna au Malade huit heures avant sa mort, a pû sortir par la bouche.

Quant à la premiere reflexion, on peut bien supposer que le cul-de-sac de l'ileon est un vice de la premiere formation des parties : mais comme la capacité de cet intestin au-dessus & au-dessous du cul-de-sac qui communiquoit avec lui étoit beaucoup plus étroite qu'ailleurs, on peut bien s'imaginer aussi que l'ileon s'étant presenté un grand nombre de fois à l'embouchure des anneaux des muscles du ventre, il n'y a eu qu'une portion de la circonference qui s'y soit engagée ce qui l'a retrécie, & il y a lieu de croire que les matieres qui y ont coulé, ayant fait effort sur cette partie, ont pû l'alonger peu à peu de deux à trois pouces, ce qui paroît fort conforme à la verité, puisqu'on ne peut nier que le cul-de-sac du peritoine qui se rencontre dans toutes les descentes qui arrivent sans la ruption de cette membrane; ne soit formé par la pesanteur de l'épiploon & des intestins, qui pressez par les muscles du ventre, la poussent insensiblement par les anneaux de ces muscles dans le Scrotum, d'où il est aisé de comprendre que le cul-de-sac de l'ileon a pû aussi être formé de la maniere que je viens de l'expliquer.

Quand à la seconde reflexion, il s'agit de rendre raison comment le Malade n'ayant vomi pendant cinq jours les matieres fœcales, que parce que l'ileon étant trop resserré dans les anneaux des muscles du ventre, elles n'ont pû passer dans le colon, il a cependant rejetté par la bouche le Lavement qui lui fut donné huit heures avant que de mourir.

Pour rendre raison d'un fait si surprenant, il faut remarquer deux choses; la premiere que tous les gros intestins étoient dans leur état naturel, & qu'au contraire

tous les grêles étoient enflamez à l'exception de l'extremité de l'ileon ; la seconde, que lorsque le Malade reçût le lavement, les matieres qui remplissoient la partie de cet intestin adherente au cul-de-sac du peritoine, avoient été repoussées du Scrotum dans le ventre, & que le cul-de-sac que formoit l'ileon y étoit aussi rentré, de sorte que la partie de cet intestin adherente au peritoine se trouva dans ce moment, beaucoup plus au large qu'auparavant dans les anneaux des muscles.

Ces deux choses presentes à l'esprit, il est aisé de comprendre que les intestins grêles étant enflamez, & partant hors d'état de pouvoir resister à l'effort des gros boyaux, qui étoient dans une parfaite disposition, ceux ci ont pû en commençant à se contracter du côté de l'anus, chasser avec d'autant plus de facilite dans l'estomach le lavement qu'avoit pris le Malade que la partie de l'ileon adherente dans le Scrotum étant vuide alors, & tres peu resserrée, la resistance des anneaux de muscles du ventre se trouva moindre que celle du sphincter de l'anus.

II. OBSERVATION.

Le 10. Aoust 1701. il arriva à l'Hôtel Dieu un Malade âgé d'environ soixante & dix ans. Il avoit dans l'aîne droite une tumeur de la grosseur d'un œuf d'Oye, la peau qui la couvroit étoit livide & noire dans son milieu & d'un rouge pâle dans sa circonference, marques évidentes d'une gangrenne passant à une entiere mortification. Cette tumeur étoit si molasse qu'on ressentoit au dedans une fluctuation de matiere pareille à celle qu'on remarque dans un abcez prest à crever la peau.

Le Chirurgien, qui le premier visita ce Malade, prit sa tumeur pour un bubon venerien. Comme il n'est point permis de traiter aucune espece de maladie venerienne à l'Hôtel-Dieu, & que cependant le Malade paroissoit mourant, on m'envoya chercher pour sçavoir ce qu'on en pourroit faire. J'examinai la tumeur, & trouvai une fluctuation dans

toutes ses parties, ce qui me fit croire d'abord que c'étoit un abcez ordinaire, & non pas un poulin ; celui-ci ne venant qu'à peine à maturité, & conservant toûjours beaucoup de dureté particulierement dans sa circonference, malgré sa supuration : mais ayant ensuite apris du Malade que je fis coucher, premierement, qu'il étoit sujet à une descente d'intestin du côté même qu'étoit la tumeur; secondement, qu'il avoit reçû dans l'aîne un coup fort violent ; troisiémement, que depuis quatre jours il avoit vomi les matieres fœcales, je changeai de sentiment, & il me vint en pensée que l'intestin tout plein de matiere, s'étoit, dans le temps que le Malade reçût le coup, crevé comme une vessie de Carpe trop pressée, que la matiere qui en étoit sortie étant liquide, causoit l'inondation que je ressentis dans la tumeur, & que la gangrenne qui paroissoit à la superficie, étoit plûtôt l'effet de la contusion des parties qui avoient été frapées, que de la corruption de la matiere qui y étoit renfermée.

La maladie étant un peu mieux reconnuë, M. Petit qui, comme moi, fut appellé pour voir le Malade, fut d'avis d'en venir à l'operation pour le soulager : mon sentiment étoit au contraire qu'on le laissât mourir pour lui épargner la douleur de ce secours, que je jugeois inutile, la gangrenne, l'intestin crevé, l'enflure du ventre, une foible respiration, la langueur du poux, & les extrêmitez froides ne laissant aucune esperance de guérison. Son sentiment prévalut cependant & je fis l'operation. Je coupai seulement les tigumens avec le trenchant d'un Bistouri ; ils ne furent pas plûtôt ouverts qu'il s'écoula de la tumeur une matiere fluide, noirâtre & fœtide qui laissa après sa sortie un grand vuide dans lequel je vis le testicule sain & tout à decouvert. Ce fait me parut nouveau, parce que j'avois observé jusques-là que malgré la chute des intestins dans le Scrotum, les testicules se trouvent envelopez de leurs membranes propres. On pourra peut être m'objecter que ses membranes étant naturellement unies aux membranes communes des bources, j'ai pû couper en même temps les unes & les autres :

mais voici, ce me semble, une preuve du contraire. Dans les descentes ordinaires l'intestin n'entre point dans les membranes propres du testicule, il se glisse le plus souvent entre elles & celles du Scrotum, l'intestin s'est trouvé renfermé dans la même cavité où étoit le testicule ; je n'ay donc pû couper ses membranes propres, en coupant les membranes communes des bources ; ma surprise fut bien plus grande quand je vis un intestin aveugle affaisé dans cette tumeur ouverte, mais sain au lieu d'être gangrené comme je me l'étois imaginé ; il étoit percé d'un trou, mais si petit, qu'à peine auroit-il pû admettre une épingle, il étoit separé depuis l'aîne jusques dans le fond de la tumeur, des membranes du Scrotum, mais il étoit si étroitement uni aux anneaux des muscles du ventre que desesperant de vaincre son adherence sans le déchirer, je proposai à M. Petit de le laisser en sa place & de nous contenter de dilater les anneaux, ce qu'il n'approuva pas ; je separay donc ce prétendu intestin de ces parties des muscles & le repoussay dans le ventre. En l'y faisant rentrer, je m'apperçûs que dans la capacité du ventre, il étoit encore adherent au peritoine ; mais ne jugeant pas que cette union pût être un obstacle à l'écoulement des matieres vers l'anus, je me contentay de panser le Malade avec une tente faite de charpie fine, des bourdonets, des plumaceaux & des compresses trempées dans l'eau de vie pour resister à la corruption des membranes des bources, & j'appliquay sur le ventre un refrenant fait avec l'huile rosat, le jaune & le blanc d'œuf.

Le 21. je pensay le Malade de la même façon ; le 22 & le 23, je me servis d'un digestif fait avec la therebentine, le jaune d'œuf, la mire, l'aloye, & l'esprit de vin, & j'appliquay sur la playe, au lieu d'emplâtre, une compresse trempée dans l'eau de vie, afin de ranimer la chaleur naturelle qui parut toûjours s'éteindre de plus en plus, quoique la gangrene n'eut fait aucun progrès depuis le jour de l'operation. Pendant ces quatre jours le Malade alla à la selle, & le vomissement cessa, mais les autres accidens

subsisterent, il lui survint même le troisiéme jour un delire avec un hoquet, qui continuerent jusqu'à la fin du quatriéme que le Malade mourut.

Après sa mort je fis l'ouverture de son Cadavre. Le ventre étant ouvert, j'aperçûs d'abord les marques d'une grande inflammation aux intestins grêles, celle d'une mortification entiere dans la partie de l'ileon qui s'étoit engagée dans les anneaux des muscles, & ensuite une rupture des deux tiers de la circonference de cet intestin pouri, qui ne se trouva nullement adherente à aucune partie.

Ces faits si differens de ceux qui me parurent dans le temps de l'operation m'engagerent à examiner une seconde fois la partie que M. Petit & moy avions, comme tous les assistans, prise pour l'intestin, & d'où même sortoit encore une matiere semblable à celle qui s'ecoula de la tumeur que j'avois ouverte quatre jours auparavant. Après l'avoir bien considerée tant du côté de l'aîne, où j'avois fait d'abord l'incision que du côté du ventre du Cadavre que je venois d'ouvrir, je reconnus enfin que je m'étois trompé, & que la partie que j'avois prise pour l'intestin aveugle n'étoit que le peritoine prolongé en forme de cul-de sac dans le Scrotum, ce qui arrive dans toutes les Hernies complettes lorsqu'elles se font sans la rupture de cette membrane.

Après un rapport si ingenu d'un fait si commun, on s'étonnera peut être de ma méprise : mais si l'on fait attention que dans les descentes ordinaires, le peritoine prolongé se trouve toûjours uni aux membranes du Scrotum d'un côté & de l'autre à celles du testicule, qu'au contraire dans celle ci il étoit entierement separé des unes & des autres, & que même la matiere fœcale sortoit du cul-de-sac de cette membrane percée, ce qu'on ne voit point arriver dans les autres Hernies, on doit avoüer que ma méprise est bien digne d'excuse, & que les plus experimentez Chirurgiens auroient peut-être pû, comme moy, y être trompez. Loin donc de me critiquer, on doit s'appliquer à rechercher; premierement, des signes certains par les-

quels on puiſſe diſcerner, en pareille rencontre, le cul-de-ſac du peritoine d'avec l'inteſtin; ſecondement, à découvrir quelle a été la cauſe qui a pû ſeparer le cul-de-ſac du peritoine d'avec les membranes des bources, & mettre le teſticule à découvert dans la tumeur qui fut ouverte.

Ce que j'obſervai d'abord après avoir ouvert le Scrotum me fournit deux moïens ou ſignes pour diſtinguer le cul-de-ſac du peritoine d'avec l'inteſtin. Le premier eſt l'adherence naturelle du peritoine aux anneaux des muſcles du ventre avec leſquels l'inteſtin ne peut s'unir que par une matiere étrangere qui le cole pour ainſi dire à ces parties, de là vient qu'il eſt facile de rompre cette union ſans quaſi bleſſer l'inteſtin; au lieu qu'il eſt impoſſible de ſeparer le peritoine d'avec les anneaux des muſcles ſans déchirer cette membrane, parce qu'elle leur eſt naturellement unie. Le ſecond moïen plus ſûr encore que le premier eſt la couleur differente de ces deux parties. Dans tout étranglement d'inteſtin ſa couleur devient noire, celle du peritoine reſte ordinairement la même; parce que les vaiſſeaux de celui-ci, étant en petit nombre & *fort déliez*, ils ne peuvent être aſſez preſſez pour s'oppoſer à la circulation du ſang; ceux de l'inteſtin étant au contraire fort gros & en grand nombre, ils ſont beaucoup plus ſujets à être comprimez; de là vient que le ſang y eſt facilement arrêté, ce qui donne toûjours à l'inteſtin une couleur noire, quoique ſouvent il ne ſoit point corrompu. Pour découvrir la cauſe de la ſéparation du cul-de-ſac du peritoine d'avec les membranes des bources, il faut ſe reſſouvenir que le Malade reçût un coup fort violent ſur ſa tumeur, dans le temps que l'inteſtin revêtu du cul-de-ſac de cette membrane étoit plein de matiere, ce qui les fit crever l'un & l'autre: cela ſuppoſé, il eſt aiſé d'expliquer la ſéparation du cul-de-ſac du peritoine d'avec les membranes des bources. L'adherence de ces parties étant peu forte, & la matiere de l'inteſtin ſortant continuellement par le petit trou du cul-de-ſac du peritoine, elle n'a pû ſe placer ailleurs qu'entre cette membrane & le Scrotum; elle a donc ſeparé peu

à

à peu ces parties l'une d'avec l'autre, parce que l'effort qu'elle a fait entre elles, s'est trouvé plus puissant que leur resistance. C'est ce qu'on voit tous les jours arriver dans la formation des abcés, dont la matiere divise souvent tous les muscles d'une partie qui, avant la fluxion de l'humeur, étoient joints ensemble par leurs membranes. Il n'est pas si facile de rendre raison de la découverte du testicule : Ce que j'ay pû m'imaginer de plus vrai-semblable sur ce fait, est que les membranes propres à cette partie étant naturellement unies au Scrotum, celui-ci n'a pas pû tomber en gangrene sans leur mortification, ce qui a donné occasion à la matiere qui est sortie de l'intestin de rompre facilement les membranes du testicule ; & si cette partie & le cul-de-sac du peritoine ne se sont pas corrompus, ce ne peut être que parce que l'impression du coup que reçût le Malade ne fut pas assez forte pour faire sur ces parties cachées la même contusion qu'elle fit sur les tegumens exterieurs ; & que d'ailleurs la circulation du sang ne fut point interceptée dans leurs vaisseaux comme elle le fut dans ceux de l'intestin resserré dans les anneaux des muscles ; ce qui causa à celui-ci une entiere mortification ; à laquelle il n'y a pas d'apparence que le coup ait eu part, puisque le cul-de-sac du peritoine qui renfermoit l'intestin s'est trouvé parfaitement sain après la mort du Malade.

III. OBSERVATION.

Le 28. du même mois d'Aoust on me fit voir sur les quatre heures du soir un autre Malade qui avoit dans le côté droit du Scrotum une tumeur de la grosseur d'une boulle de maille. Cette tumeur étoit suspenduë par un cordon long de deux à trois pouces, & d'un pouce ou environ de diametre ; de sorte qu'à considerer seulement la figure de cette tumeur, on auroit pû soupçonner qu'elle n'auroit été qu'un gonflement du testicule, & des vaisseaux spermatiques occasioné par la retenuë de la matiere d'une gonorée violente arrêtée à contre-temps. Mais comme le Malade m'assura du contraire, & qu'il étoit sujet à une

descente d'intestin qui lui causoit, depuis dix ou douze jours, un vomissement de matiere glaireuse, je ne doutay plus de l'etranglement de l'intestin dans les anneaux des muscles du ventre. Quoiqu'il allât à la selle sur le champ je lui fis appliquer des fomentations émoliantes sur la partie malade ; l'application en fut repetée plusieurs fois jusqu'au lendemain matin que je revis le Malade. Je le trouvai plus foible que le jour precedent, mais moins tourmenté de douleur, ce qui m'obligea à continuer les mêmes fomentations, resolu de faire l'operation l'après midi, au cas que je ne pûs reduire les parties dans le ventre. A une heure j'allai revoir le Malade que je trouvai presque sans poux, le nez retreci, le brillant des yeux terni & la voix presqu'éteinte. Ces signes me firent juger que la mort etoit proche & qu'il n'étoit plus temps d'en faire l'operation, ni même de tenter la seule reduction des parties : En effet le Malade mourut sur les deux heures après midi. A cinq heures du soir je fis l'ouverture de son Corps. Les parties du ventre étant à découvert, je vis l'épiploon étendu en forme de piramide sur les intestins enflammez. Sa base etoit attachée à l'estomach & à la partie superieure du colon : sa pointe passoit par les anneaux des muscles dans le Scrotum. Sans pousser plus avant l'examen de ces parties, j'ouvris ensuite le Scrotum. Ses membranes étant coupées, j'apperçûs aussi tôt l'epiploon qui formoit la plus grande partie de la tumeur : il n'étoit point adherent à ces membranes ni aux anneaux des muscles, mais il embrassoit exactement les vaisseaux spermatiques, & etoit si étoitement uni au testicule qu'il envelopoit, que je ne pûs les separer sans le rompre. L'épiploon étant detaché des vaisseaux spermatiques & du testicule, j'apperçûs l'intestin qui à peine passoit au delà des anneaux des muscles, dans lesquels il etoit si resserré que le sang retenu dans les veines trop pressées, lui avoit donné une teinture fort noire.

L'union de l'epiploon aux vaisseaux seminaires & au testicule est un fait qu'il est difficile d'expliquer : Car comme

dans les Hernies qui arrivent par la pesanteur des intestins, par celle de l'épiploon, & par le relâchement du mesentere & du peritoine. Celui-ci forme ordinairement un cul-de-sac dans lequel sont contenuës les parties qui passent au-delà des anneaux des muscles du ventre: il n'est pas aisé de comprendre comment l'épiploon a pû s'unir aux vaisseaux spermatiques, & au testicule renfermé dans ses membranes propres; car quand on supposeroit que le peritoine se seroit rompu par quelque effort, & que par l'ouverture de cette membrane, l'épiploon auroit pû descendre dans les bources, on ne sçauroit expliquer par la rupture du peritoine, celle des membranes propres du testicule, sans laquelle il paroît cependant qu'il est quasi impossible de concevoir l'union de l'épiploon au testicule. Or comme ses membranes se sont trouvées saines & entieres, on ne peut, ce me semble, rendre raison de cette union si extraordinaire, qu'en supposant dans le sujet, dont il s'agit ici, une gaine naturelle au peritoine semblable à celle qui se rencontre dans les mâles de plusieurs especes d'animaux que j'ai dissequez. Cette gaine naturellement creuse communique dans la capacité du ventre, elle s'étend depuis les iles jusques dans le fond du Scrotum & renferme les vaisseaux spermatiques avec le testicule qui sont attachez à sa surface interieure par une membrane tres déliée large d'environ deux lignes & de longueur de la gaine même.

Cela supposé dans le sujet en question, il est aisé de s'imaginer que l'épiploon descendu dans cette gaine à pû s'unir facilement aux vaisseaux seminaires & au testicule par le long séjour qu'il a fait dans sa cavité; ce qui paroît d'autant plus vrai-semblable que l'épiploon s'est trouvé parfaitement sain, & que la tumeur qu'il formoit autour du testicule n'a jamais pû rentrer dans le ventre.

IV. OBSERVATION.

Le 17. d'Octobre 1701. une Fille âgée de 27. à 28. ans fut reçûë à l'Hôtel-Dieu pour une Hernie formant une tumeur qui s'étendoit depuis l'aîne gauche jusqu'au milieu

de la cuisse. Son diamétre étoit d'environ sept à huit pouces, elle étoit dure dans sa partie superieure, molasse dans l'inferieure, la Malade vomissoit les alimens qu'elle prenoit, & alloit cependant assez librement à la selle.

On tenta en vain la réduction des parties que renfermoit cette tumeur, ce qui fit penser à en venir à l'Operation, mais je n'en fus pas d'avis pour deux raisons; la premiere, parce que la descente étant fort ancienne, j'avois lieu de croire que les parties qui étoient sorties hors de la capacité du ventre, devoient être adherentes dans la tumeur; la seconde, parce que la Malade allant, comme je viens de dire, assez librement à la selle, je ne jugeay pas l'operation d'une necessité absoluë. Ne voulant pas neanmoins m'en arrêter à mon seul sentiment, j'appellai le 18. Messieurs Debourges, Morin, Hemerais & Afforti, Medecins de l'Hôtel Dieu pour voir la Malade, & prendre leurs avis sur ce qu'il y avoit à lui faire. Leurs sentimens furent partagez, les uns jugeant que l'operation étoit necessaire pour mettre fin au vomissement, les autres ne trouvant pas à propos de la faire; parce qu'il leur paroissoit comme impossible de vaincre l'adherence de l'intestin sans faire perir la Malade. Le sentiment de ces derniers fut suivi; mais sur ce qu'un d'entr'eux crût qu'il y avoit de l'eau dans la tumeur outre les parties, je l'examinay avec plus d'attention que je n'avois fait auparavant, & sur le rapport que je leur fis que je sentois effectivement dans le bas de la tumeur une liqueur flotante, ils furent d'avis de l'ouvrir. Par la ponction que je fis avec le Troiscar j'en tirai environ une pinte de serosité teinte de sang & fort fœtide, ce qui me fit juger que les parties qu'elle renfermoit étoient gangrenées.

Deux jours après je reïteray la ponction, parce que la tumeur s'étoit remplie; la liqueur qui en sortit cette seconde fois, étoit beaucoup plus puante que la premiere, plus trouble, & avoit moins de teinture de sang, d'où je tirai ce prognostique que la gangrene de l'intestin etoit degenerée en une entiere mortification. Nonobstant le deplo-

rable état où se trouvoit alors la Malade, son poux se soûtenoit, son ventre étoit sans douleur, & elle rendoit les matieres fœcales par l'anus ; mais elle vomissoit la plus grande partie des alimens qu'elle prenoit.

La sanie cadavreuse que je tirai la seconde fois que je piquai la tumeur de cette Fille, a continué de couler pendant trois jours par les deux ouvertures que j'y fis, sans aucun mêlange d'excremens. Ces jours ecoulez la gangrene commença à attaquer les tegumens de la tumeur qui tomberent peu à peu dans une entiere mortification, & alors la matiere qui sortit par les deux ouvertures que j'y avois faites parut mêlée d'excremens, signes evidents que l'intestin pouri s'étoit enfin crevé. La gangrene ne fit pas dans les tegumens un fort grand progrès, elle se borna, & ne décrivit qu'un cercle de trois à quatre pouces de diametre que je coupai sitôt que la nature parut d'elle-même en faire la separation.

Cette partie corrompuë des tegumens étant enlevée, j'apperçûs plusieurs circonvolutions d'intestins grêles tout pouris, ils n'etoient point adherens dans les enveloppes que leur fournissoient les tegumens ; mais deux circonvolutions de l'intestin colon qui y étoient aussi renfermez, y etoient naturellement unies par un côté de leur surface exterieure. Tout ce qui étoit passé de cet intestin dans la tumeur n'étoit nullement alteré, ce qui parut d'abord par sa couleur rouge & vermeille, qui s'est toûjours conservée la même dans toute la suite de la maladie.

Après avoir separé ce qui étoit corrompu des tegumens, je coupai le même jour les circonvolutions pouries des intestins grêles, j'en tirai encore le lendemain avec mes doits la longueur d'environ un pied, de sorte que la Malade a bien perdu du moins quatre à cinq pieds de ses intestins.

Quoique du depuis il n'y ait plus eu de communication des intestins grêles avec les gros, il est cependant sorti de temps en temps quelques excremens par l'anus, qui vray-semblablement ont été retenus dans le colon de-

puis l'operation, où ils ont sejourné pendant sept semaines ; puisque le 11. Decembre la Malade en a encore rendu. Il se peut faire aussi que ces excremens viennent de la décharge des glandes, & qu'ils s'amassent dans le colon de cette Fille, comme ils font dans celuy du fœtus renfermé dans le sein de sa mere.

Quoique les alimens mal digerez, & les excremens mal conditionnez se soient, après l'operation, écoulez librement par l'ouverture de l'intestin grêle qui s'est uni dans l'aîne, cependant le vomissement de la Malade a encore continué depuis pendant plusieurs jours ; mais sans sentir nulle douleur dans le ventre.

Son estomach ne se rétablissant que peu à peu, il n'a retenu d'abord que les alimens que la Malade souhaitoit avec envie de manger, & rejettoit ceux pour lesquels elle avoit de l'aversion quoique meilleurs que les autres, aussi l'a-t-on vûë vomir du poulet qu'elle avoit mangé, & digerer du harang.

Son estomach devenu plus fort dans la suite, elle ne vomit plus rien aujourd'hui de tout ce qu'elle prend ; il luy arrive seulement, quand elle mange des fruits crus, des poireaux ou des navets cuits, de les rendre par l'intestin ouvert, à peu près tels qu'elle les a avalez.

Ce qu'il y a de fort remarquable dans cette Fille, qui a perdu quatre ou cinq pieds d'intestins grêles, c'est que lorsqu'elle ne charge point trop son estomach, & qu'elle ne prend que des alimens d'une facile digestion, elle rend des excremens d'une consistence aussi solide qu'ils avoient coûtume d'avoir, quand ils passoient par l'intestin colon, & sortoient par l'anus ; autrement il luy arrive un flux de ventre.

Enfin elle reprend de jour en jour son embonpoint, ce qui marque que ce n'est que les derniers quatre ou cinq pieds de l'ileon qu'elle a perdus, de sorte que la plus grande partie des intestins grêles étant restez dans le ventre, tout ce qu'elle prend de liquide trouve le temps & encore assez de conduits pour passer avec le chyle dans son reservoir.

Aujourd'huy 17. Decembre il reste encore à cette Fille au dessous de l'aine une tumeur plus grosse qu'un œuf de poule d'Inde. Cette tumeur a une ouverture de trois à quatre lignes de large & plus de demi pouce de long. Comme la cicatrice qui la borde est fort enfoncée, il n'y a pas d'apparence que cette ouverture diminuë davantage ; & comme ce sont les gros intestins qui forment la plus grande partie du volume de cette tumeur, & qu'ils y sont naturellement unis aux tegumens, il y a lieu de croire qu'elle conservera toûjours sa même grosseur ; ainsi il est vray de dire que la maladie de cette pauvre Fille ne peut recevoir une guerison plus parfaite.

Voicy maintenant toute la conduite que j'ay tenuë depuis deux mois que j'ai pris soin de panser cette Malade. Pendant les premiers jours j'ay appliqué sur sa tumeur des fomentations & des cataplâmes émoliens, dans l'esperance de pouvoir, en relâchant les anneaux des muscles, réduire dans le ventre les parties qui en étoient sorties & formoient cette tumeur à quoy je n'ay pû réüssir. Quand après je me suis apperçû que la couleur naturelle des tegumens palissoit, & qu'ils retenoient l'impression des doigts, je me suis servi de cataplâmes resolutifs & fortifians pour reveiller la chaleur naturelle. Sitost que la gangrene a paru, j'ay appliqué l'onguent de Stirax pour m'opposer à son progrès, & l'ay continué jusqu'à la separation de l'escare. Depuis la derniere ponction, jusqu'à cette separation, j'ay seringué dans la tumeur de l'eau vulneraire dont je me suis toûjours servi du depuis, tant pour resister à la pourriture que pour modifier l'ulcere. Pour cet effet, j'ay mis dans sa cavité des plumaceaux imbibez de cette liqueur, que j'ay couverts ensuite d'une emplâtre de minio, & d'une compresse trempée dans le vin rouge. Ce que j'ay continué de faire jusqu'au point de guerison où se trouve aujourd'huy cette pauvre Fille, qui peu de temps après fût conduite à l'Hôpital general, d'où elle est ensuite sortie pour se mettre en service. Là étant obligée de se courber pour froter un plancher, il luy est arrivé, le ventre

étant resserré par cette posture gênante, que l'intestin ileon uni aux anneaux des muscles, a été peu à peu poussé dans la tumeur restante, qu'il a dilaté son ouverture d'un pouce & demi, & qu'il est enfin sorti au dehors de la longueur de demi pied, en se renversant comme fait le Rectum quand il tombe dans l'anus. La fluction, l'inflammation, & la gangrene superficielle, qui sont survenuës à cet intestin pendant les grandes chaleurs du mois d'Août, ont obligé cette pauvre Fille à rentrer à l'Hôtel-Dieu pour y recevoir le secours dont elle a besoin.

V. OBSERVATION.

Cette cinquiéme Observation servira non seulement à confirmer ce que j'ay avancé dans la premiere, qui est que dans les Hernies qui arrivent par la pesanteur de l'épiploon, ou celle des intestins, & par le relâchement du mesentere auquel ils sont attachez, le peritoine *forme toûjours* en se prolongeant dans les bources une *poche ou cul-de-sac* qui se trouve uni aux membranes communes & propres des testicules ; mais encore à prouver que les Aponeuroses des muscles obliques & transverses du ventre peuvent faire la même chose.

Dans les premieres années que je passay à l'Hôtel-Dieu pour y apprendre la Chirurgie, il y mourut un Vieillard qui avoit une descente monstrueusement grosse. Cette maladie ne fut pas neanmoins la cause de sa mort, puisqu'il ne luy arriva aucun des accidens qui l'accompagnent, lorsque les intestins souffrent un étranglement dans les anneaux des muscles du ventre.

L'envie de m'instruire jointe à la curiosité de voir ce qui pouvoit être renfermé dans une tumeur si prodigieuse, me porta à faire l'ouverture du Cadavre de ce pauvre homme. D'abord je coupay les tegumens communs du corps, le peritoine & les muscles du ventre. Sa capacité étant ouverte, je fus extrêmement surpris de n'y trouver qu'environ demi pied d'intestins grêles, tous étoient passez à

à la reserve de cette petite portion, dans le côté gauche du Scrotum. Le *cæcum*, naturellement placé dans l'ile droite, y étoit même descendu avec le commencement du colon. Ces intestins, par leur chute avoient tellement tiré à eux l'estomac, qu'au lieu de former, comme à son ordinaire, une ligne courbe au travers de la partie superieure du ventre, il en décrivroit une droite tombant perpendiculairement du diaphragme dans la partie inferieure du ventre.

Pour découvrir les intestins renfermez dans les bources, je coupay ensuite le Scrotum, sous lequel parut une membrane que je pris pour la poche du peritoine; mais après l'avoir coupée une seconde se presentant je m'arrêtay pour examiner qu'elles pouvoient être ces deux membranes. Pour mieux reconnoître ce que je souhaitois sçavoir, je les desunis l'une d'avec l'autre jusqu'à la partie charnuë des muscles du ventre, où étant parvenu, je vis que la premiere étoit une continuité de l'aponeurose du muscle oblique externe, & la seconde une suite de celle de l'oblique interne. Après cela je fis une incision à cette seconde membrane. Une troisiéme parut aussi tost, je separay encore celle-cy d'avec l'autre, & procedant comme j'avois déja fait, je remarquay que cette troisiéme n'etoit autre chose que l'aponeurose prolongée du muscle transverse. Cette troisiéme membrane étant coupée, il s'en presenta enfin une quatriéme formée par l'extension du peritoine dans la poche duquel étoient immediatement renfermez tous les intestins grêles.

Par ces Observations que je fis avec beaucoup de soin, & dans un temps où je connoissois déja assez les parties du Corps humain, pour ne m'y pas méprendre, il est évident que les aponeuroses des muscles obliques & transverses du ventre peuvent fournir, de même que fait le peritoine des enveloppes aux intestins quand les Hernies arrivent par le seul relâchement des membranes.

VI. OBSERVATION.

L'experience m'ayant fait connoître il y a long-temps l'extrême danger que courent ceux qui sont attaquez de suppreſſion d'urine, lorſque, pour les ſoulager, on ſe trouve obligé, faute de les pouvoir ſonder, de faire une ouverture au perinée pour entrer dans la veſſie, je me ſuis toûjours imaginé qu'il ſeroit beaucoup plus ſûr de faire au deſſus des os pubis une ponction au corps de cette partie pour en tirer l'urine.

L'occaſion de faire cette épreuve ſe preſenta le mois d'Aouſt dernier. Un pauvre Homme âgé de ſoixante ans, ou environ ne pouvant point uriner depuis vingt-huit heures, vint à l'Hôtel-Dieu pour y chercher le ſecours dont il avoit beſoin. On tenta pluſieurs fois de le ſonder, on n'en pût venir à bout. Je le fis baigner, il prit des émulſions faites avec les ſemences froides, le ſirop de Limon & l'eau de Pariaitaire. Tous ces remedes luy ayant eſté inutiles, je pris enfin la reſolution de faire au deſſus des os pubis à côté de la partie externe inferieure du muſcle droit du ventre, une ponction au corps de la veſſie avec un Troiſcar portant avec luy ſa canulle.

Il en ſortit du moins trois chopines d'urine, qui parut d'abord mêlée de pus & de glaires. Je ne laiſſay la canulle dans la veſſie que juſqu'au lendemain ; parce qu'étant d'acier, je craignis que les parties piquées n'en ſouffriſſent. Ce jour-là ſe paſſa ſans urine, ce qui m'engagea ſur le ſoir de repeter la ponction par le même endroit en prenant la précaution de porter dans la veſſie mon Troiſcar garni de ſa canulle d'argent, dont je crûs que les parties pourroient ſe mieux accommoder. Je laiſſay pendant deux jours cette canulle dans la veſſie, à la fin deſquels l'urine commença à couler peu à peu par la verge, ce qui me porta à retirer la Canulle. Le premier jour qui ſuivit le moment de la ponction que je fis au Malade, je laiſſay la Canulle ouverte pour donner lieu à l'urine de s'écouler librement, & par ce moïen occaſion à la veſſie

de se rétablir. Le second & le troisiéme jour je fermay la Canulle, me contentant de l'ouvrir pendant ces deux jours, de huit en huit heures, afin de remettre les fibres charnuës de la vessie en état de se contracter pour chasser l'urine par l'hurethre, ou par la Canulle au cas que le col de la vessie ne pût ceder à l'effort des fibres de son corps. Le Malade passa la nuit du trois au quatre fort tranquillement, & le lendemain matin, il jetta par la verge, à ce qu'il me dit, deux pintes d'urine.

Le dix il fut parfaitement guéri de sa ponction, sur laquelle je n'appliquay dans le commencement qu'une compresse trempée dans le vin rouge, & sur la fin une emplâtre de minio. Quoique j'aye fait la ponction à côté de la partie inferieure du muscle droit pour entrer dans la vessie, & éviter l'artere & la veine épigastrique, qui rempent sur la surface interne de ce muscle, je crois cependaut qu'elle se peut faire sans courir aucun risque, immédiatement au dessus de la simphise des os pubis entre les deux muscles piramidaux. Ce que j'ay éprouvé du depuis avec un heureux succez.

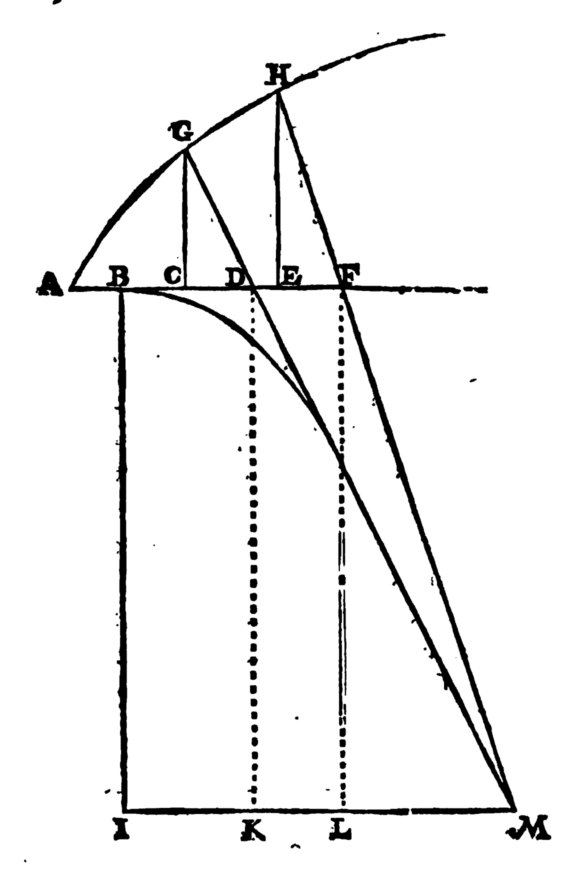
ESSAY

D'UNE METHODE.

Pour trouver les Rayons des Dévelopées, les Tangentes, les Quadratures, & les Rectifications de plusieurs Courbes, sans y supposer aucune grandeur infiniment petite.

PAR M. DE TSCHIRNAUSEN.

LA Methode dont il s'agit icy, consiste principalement à supposer que certaines quantitez sont égales, ainsi qu'on le va voir dans l'Exemple suivant, lequel suffira pour l'intelligence de cette même Methode. 23. Dec. 1701.



Soit AGH une Parabole ordinaire, dont on veüille trouver la Dévelopée, c'est à-dire, la Courbe qui par son dévelopement décriroit cette Parabole.

Pour cela, il est visible qu'il ne s'agit que de trouver en general le point de concours M de deux perpendiculaires GM, HM, aux Tangentes de la Courbe en question, en deux points quelconques G & H pris à discretion sur cette Courbe.

Après avoir donc fait les ordonnées GC & HE à l'axe AF de cette Parabole AGH, soit $AC=x$, $CG=y$, $AE=r$, $EH=z$, $BI=t$, $IM=u$, $2a=$ au parametre de cette même Parabole, $AB=a$, les sous-normales CD & $EF=a$, enfin MK $(MI-IK)=u-x$.

1°. Par la nature de la Parabole AGH, l'on aura $2ax=yy$, & $2ar=zz$.

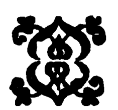
2°. Les Triangles rectangles semblables GCD & DKM donneront $GC(y).CD(a)::DK(t).KM(u-x)$. Et par consequent aussi $uy-xy=at$, ou (en multipliant le tout par $2a$) $2auy-2axy=2aat$. Donc en substituant icy la valeur de $2ax$, trouvée dans l'article 1. l'on aura $2auy-y^3=2aat$.

3°. Les Triangles rectangles semblables *HEF* & *FLM* donneront de même $2auz - z^3 = 2aat$. donc en retranchant cette égalité de la precedente, l'on aura $2auy - y^3 - 2auz + z^3 = 0$, ou (en divisant par $z - y$) $2au = zz + yz + yy$. Donc en substituant cette valeur de $2au$ dans l'équation $2auy - y^3 = 2aat$ de l'article 2. l'on aura $2aat = yzz + yyz$.

4°. Ce sont là des Theorêmes generaux, dans lesquels si l'on suppose $y = z$, l'on aura $2au = 3yy$ & $aat = y^3$. De sorte qu'en élevant le tout à y^6, l'on aura $\frac{8a^3u^3}{27} = y^6 = a^4tt$, ou $8u^3 = 27att$ pour l'équation de la Courbe cherchée *BM*, laquelle on voit devoir être icy une seconde Parabole cubique.

5°. Delà il est aisé de trouver la longueur du raïon *GM* de cette Dévelopée. Car en supposant $GD = p$ & $GM = q$, l'on aura non seulement $aa + yy = pp$; mais encore $CG\ (y) . GD\ (p) :: CG + DK\ (y + t) . GM\ (q)$. ou $qy = py + pt$. de sorte qu'ayant déja (*article* 4.) $t = \frac{y^3}{aa}$, l'on aura aussi $aaqy = aapy + py^3$, ou $aaq = aap + pyy$. Donc ayant de plus $aa + yy = pp$, l'on aura enfin $aaq = p^3$, ou $q\ (GM) = \frac{p^3}{aa}$. *Ce qu'il falloit trouver.*

Cette Méthode pourroit encore donner tout cela en d'autres manieres. On peut trouver de même par la seule Analyse ordinaire, les Tangentes & les Rectifications de plusieurs Courbes, avec les Quadratures de leurs espaces.



OBSERVATIONS

Sur le Corps d'une Femme grosse de huit mois de son premier Enfant, morte subitement d'une chute.

PAR M. LITTRE.

PREMIERE OBSERVATION.

L'Ovaire gauche de cette femme étoit fort flétri, il ne contenoit que peu de vessicules & qui étoient tres-petites.

II. OBSERV. La trompe du même côté immédiatement au dessous du pavillon, étoit colée à l'ovaire, & son embouchure étoit tournée en devant du côté du fond de la matrice.

III. OBSERV. On remarquoit à la superficie de l'ovaire droit, un trou rond & large de deux lignes, par lequel il sortoit un corps rond, gros comme un petit pois, percé en son milieu d'un trou aussi rond d'une ligne de diametre, & dont le bord étoit froncé. Ce corps faisoit partie d'une caroncule, grosse & à peu près de la figure d'une moyenne cerise; elle étoit creuse, & sa cavité qui avoit deux lignes & demie de largeur, répondoit au trou que j'y avois remarqué; elle étoit composée de deux differentes substances: l'interieure étoit glanduleuse, de couleur jaunâtre & épaisse d'une demi-ligne; l'exterieure étoit musculeuse & avoit environ un tiers de ligne d'épaisseur.

C'est apparamment par le trou de cet ovaire, qu'étoit sortie la vessicule qui avoit contenu le Fœtus, dont cette Femme étoit grosse. D'autant plus qu'il ne paroissoit aucune autre caroncule ni aucune cicatrice dans cet ovaire non plus que dans le gauche; & que le pavillon de la trompe gauche étant fortement colé à l'ovaire du même côté

comme je l'ay déja dit, n'en pouvoit rien recevoir pour passer de là dans la matrice.

IV. Observ. La cavité de la trompe droite paroissoit avoir été un peu dilatée & élargie ; elle contenoit une humeur glaireuse ; la disposition de son pavillon étoit tout à fait naturelle, & celle de la trompe gauche ne l'étoit point du tout.

V. Observ. Les deux ligamens ronds de la matrice qui (hors du temps de la grossesse) ont leur commencement aux côtez de son fond, commençoient dans cette Femme deux pouces au dessous.

Le changement de situation des ligamens ronds venoit vrai-semblablement de ce qu'étant d'un tissu plus serré que le corps de la matrice, ils avoient resisté aux efforts que le Fœtus en croissant avoit faits pour les allonger ; pendant que le fond de la matrice y avoit cedé & s'étoit laissé étendre.

VI. Observ. Les parois de la matrice (principalement aux endroits, où le placenta étoit attaché) avoient huit lignes d'épaisseur ; elles étoient toutes charnuës & le dedans de leur subsistance aussi-bien que leur face interieure, étoit plein de trous qui avoient une figure ronde ou ovale, larges depuis une demie ligne jusqu'à deux & qui communiquoient tous ensemble ; parce qu'en souflant dans quelqu'un de ces trous, le vent passoit dans les autres & soulevoit tout le corps de la matrice. Peut-être que ces trous tiennent lieu de veines dans cette partie, de même que les cellules dans la rate ; aussi ne remarquay-je presque rien dans la matrice qui eût la forme de tuïau de veine, que vers sa surface exterieure.

Une telle structure de la matrice nous peut aisement faire comprendre, 1°. Qu'elle est un muscle reticulaire ou fait en forme de rezeau ; 2°. Comment pendant la grossesse elle s'étend & s'épaissit en même temps autant qu'elle le fait ; 3°. Comment peu de jours après l'accouchement elle se reduit presque à la même grandeur qu'elle avoit avant la grossesse. Et enfin que le sang qui fait les

regles des femmes, tombe tous les mois dans la cavité de la matrice par les trous dont je viens de parler.

VII. OBSERV. Le cou de la matrice avoit 5. lignes de longueur; ses parois en avoient trois d'épaisseur; sa surface interieure étoit parsemée de quantité de petits trous & de plusieurs petites vessicules pleines d'une liqueur fort claire; sa cavité, qui avoit 9 lignes de diametre, étoit terminée du côté du corps de la matrice par un rebord membraneux de figure circulaire & qui avoit plus d'une demie ligne d'épaisseur sur trois de largeur; le chorion du Fœtus étoit attaché tout autour de ce rebord, & bouchoit entierement l'ouverture du cou de la matrice, & la cavité de ce cou étoit pleine d'une humeur glaireuse.

VIII. OBSERV. Le placenta, ou le chorion du Fœtus couvroit la superficie interieure de tout le corps de la matrice & l'un & l'autre y étoient étroitement attachez, mais principalement le premier. On remarquoit dans le placenta quantité de grains glanduleux avec leurs conduits particuliers; il y avoit beaucoup plus de sang dans ses arteres que dans les veines, & il étoit plus noir & *plus épais* dans celles-là que dans celles-cy. Ce qui semble prouver, que le sang de la veine ombilicale est plus tenu, plus subtil & plus propre à nourrir, que celuy des arteres du même nom.

On peut inferer des deux dernieres Observations, que si la même chose arrive dans toutes les femmes grosses, la superfœtation est impossible du moins après que le placenta & le chorion se sont attachez à la surface interieure de tout le corps de la matrice.

1°. Parce qu'alors rien ne peut descendre de la cavité des trompes dans celle de la matrice; à cause de l'application exacte du placenta à la superficie interieure du fond de la matrice.

2°. Parce que dans ce temps-là la semence du mâle ne peut pas entrer dans la cavité de la matrice; à cause que son cou est bouché par une humeur glaireuse, comme j'ay dit.

IX. Observ. Le Fœtus étoit envelopé de trois membranes qui étoient fort distinctes & telles que je les ai décrites dans un autre Memoire.

X. Observ. Les parois de la vessie de cette Femme étoient trois fois plus épaisses que dans l'état naturel. Sa grandeur n'excedoit pas celle d'un œuf de Cane ; parce qu'apparamment la matrice par son poids & par son volume extraordinaire, ôtoit à la vessie la liberté de se dilater assez pour recevoir & contenir tout à la fois beaucoup d'urine, & pressant sans cesse la vessie elle l'obligeoit de se contracter à tous momens pour chasser hors de sa cavité l'urine à mesure qu'elle y tomboit. Enfin le cou de la vessie étoit entouré de fibres charnuës presque circulaires fort sensibles, qui faisoient sans doute la fonction de Sphincter à son égard.

OBSERVATION DE L'ECLIPSE.

De l'Etoile Aldebaram ou Oeil du Taureau par la Lune à l'Observatoire le 23. Septembre au matin 1701.

Par M. de la Hire.

Le 19. Aoust 1699. j'observay une Occultation ou Eclipse de l'Etoile Aldebaram, comme elle est rapportée dans les Memoires de cette année-là ; & j'étois attentif à cette Observation pour sçavoir par moi-même ce qu'on avoit avancé de ces Eclipses d'Etoiles par la Lune. Le R. P. Feüillée Minime avoit observée une Etoile qui paroissoit sur le corps éclairé de la Lune avant son occultation ou immersion. Ce Phenoméne avoit fait penser à quelques Physiciens qu'il y avoit autour de la Lune une Atmosphere plus rare que le reste de la matiere ètherée qui en est plus éloignée. Je verifiay l'Observation de ce

Phenoméne, & j'en rendis raison par une cause toute naturelle & connuë. Voici encore une semblable Observation de la même Etoile que j'ay faite le 23. Septembre au matin de cette année 1701. qui servira de confirmation à la précedente.

L'Etoile Aldebaram fut entiérement cachée derriére la partie éclairee de la Lune au matin à 6^h. 7'. 0". & elle sortit de la partie obscure à 6^h. 53'. 18". On voïoit l'Etoile sur le disque éclairé de la Lune, qui y étoit avancée de la quantité de un-&-demi de son diametre avant qu'elle s'éclipsât, & l'Eclipse de l'Etoile n'arrivât que 2". du temps après que l'Etoile fut entree sur le disque de la Lune.

La raison que j'ay donnée de cette apparence, servira pour toutes les autres Eclipses semblables. Elle fera aussi connoître que l'on observe toûjours les diametres de la Lune un peu plus grands qu'ils ne devroient être, & beaucoup plus grands qu'ils ne paroissent dans les Eclipses de Soleil; puisque la lumiere du Soleil fait paroître le vray diametre de la Lune plus petit qu'il n'est en effet, lequel par la même raison on estime plus grand qu'il n'est en observant son disque éclairé.



SYSTEME GENERAL

Des Intervalles des Sons, & son Application à tous les Systêmes & à tous les Instrumens de Musique.

PAR M. SAUVEUR.

PREFACE.

L'Occasion dans laquelle je me suis trouvé d'expliquer la Theorie de la Musique à des Princes fort éclairez, & à des personnes d'un esprit profond, m'a donné lieu de remarquer que ceux qui se sont attachez à la Musique speculative n'ont eu en vûë que quelques proprietez des Sons, & sur tout la pratique du chant qui étoit en usage de leur temps. Ils se sont contentez de faire par raport à cela, des Systêmes de Musique, que d'autres ont peu à peu changez, à proportion que le goût de la Musique changeoit, personne que je sçache, n'a pris cette matiere plus haut, & ne l'a regardée comme l'objet d'une science superieure à la Musique pour en détacher ensuite une partie qui luy convînt en particulier, & qui eût une liaison naturelle & simple avec les autres parties renfermées dans la même science.

J'ay donc crû qu'il y avoit une science superieure à la Musique, que j'ay appellé *Acoustique*, qui a pour objet le Son en general, au lieu que la Musique a pour objet le Son entant qu'il est agréable à l'oüie.

Pour traiter cette science à la maniere des autres, & sur tout de l'Optique, avec laquelle elle a beaucoup de raport, il auroit fallu expliquer la nature du Son, l'organe de l'oüie, & en détail toutes les proprietez du Son, pour en conclure les causes de l'agrément & du desagrément des Sons qui servent d'objet à la Musique & à la simpathie des Sons; & enfin les machines non seulement de la Musique en particulier, mais encore de l'Acoustique en general.

Comme le Son eſt formé par les vibrations des parties du corps ſonore, & que la principale proprieté de ces vibrations conſiſte dans le raport du nombre des vibrations d'un Son avec celuy des vibrations d'un autre Son; ce qui forme les differens degrez ou intervalles du Son ſelon l'aigu & le grave; je pris le parti en 1696. de chercher une meſure commune de tous les intervalles des Sons, capable de les meſurer dans leurs differences les moins ſenſibles, de donner des noms & des caracteres à tous ces Sons, qui fuſſent tels qu'on en pût prendre ceux qui ſeroient neceſſaires pour la Muſique ordinaire, & qui renfermaſſent d'une maniere ſimple & aiſée toutes les proprietez qui regardent cet art, ſans néanmoins avoir deſſein d'exclure les notes auſquelles les Muſiciens ſont accoûtumez depuis ſi long-temps.

Enſuite je donnay un eſſay d'Acouſtique dans un Traité de Muſique ſpeculative, que je dictay au College Royal en 1697. On auroit ſouhaité que je l'euſſe fait imprimer; mais les raiſons ſuivantes m'en empêcherent. 1. Les *noms & les* caracteres que je donnois aux Sons étant nouveaux, je ne doutois pas que je ne trouvaſſe, ſur tout parmi les Muſiciens, des perſonnes qui ſeroient d'un ſentiment oppoſé; & j'eſperois par les objections qu'ils me feroient, de trouver occaſion à quelque correction; mais comme ils n'en faiſoient que par raport à l'uſage reçû, & qu'ils ne regardoient les Sons que pour leurs beſoins, je fus obligé de faire par moy-même quelques petits changemens. 2. En travaillant au Traité de Muſique ſpeculative, je reconnus la neceſſité d'un Son fixe pour ſervir de terme auquel l'on pût comparer tous les autres Sons aigus & graves: en 1700. je donnay une maniere que j'avois imaginée pour le trouver: & comme dans l'Hiſtoire de l'Academie on n'en a montré que la neceſſité & les avantages qu'on en tireroit, je donne icy la maniere de le trouver. 3. En méditant ſur les phénomenes des Sons, on me fit remarquer, que ſur tout la nuit, on entendoit dans les longues cordes, outre le Son principal, d'autres petits Sons qui étoient

Voïez la Section XII.

Voïez les Sections IX. & X.

à la douziéme & à la dix-septiéme de ce Son ; que les Trompettes outre ces Sons là en avoient d'autres, dont le nombre de vibrations étoit multiple du nombre de celles du Son fondamental. Je ne trouvay rien dans les explications des Trompettes marines qui me satisfist là-dessus. Mais en cherchant moy-même la cause de ce phénoméne, je conclus que la corde outre les ondulations qu'elle faisoit dans toute sa longueur pour former le Son fondamental, se partageoit en deux, en trois, en quatre, &c. ondulations égales qui formoient l'octave, la douziéme la quinziéme de ce Son : je conclus ensuite la necessité des nœuds & des ventres de ces ondulations, & la maniere de les apercevoir au toucher & à la vûë comme je l'explique dans les Sons harmoniques. 4. Ce phenoméne m'a donné lieu à la recherche de quelques autres pour la sympathie des Sons, pour les instrumens à vent, & pour les instrumens d'Acoustique, qu'on peut perfectionner jusqu'au même degré que ceux d'Optique ; & j'attens que ces choses soient dans leur perfection, pour donner enfin lieu à un Corps parfait d'Acoustique.

Comme la partie de l'Acoustique qui a pour objet les intervalles des Sons, sert de principe à toutes les autres ; qu'elle a eu le temps d'être digerée ; que j'ay donné à mon Systême toute l'étenduë qu'on peut souhaiter, & que j'en fais une application generale à toutes sortes de Systêmes & d'instrumens de Musique, & qu'enfin on commence à citer les intervalles de mon Systême, j'ay crû qu'il étoit temps de le donner au public ; ce que je fais avec le plus de brieveté & de netteté qu'il m'est possible. Je me donne la liberté d'introduire des mots nouveaux, qui sont necessaires à l'étenduë de mon Systême. Je ne donne point icy de démonstration des choses que j'avance, parce qu'outre que plusieurs l'ont fait à l'égard d'une partie, la démonstration du reste regarde un Traité complet d'Acoustique.

SECTION I.

Du Raport des Sons, & des Intervalles.

L'Acoustique nous apprend, que si deux corps sonores font autant de vibrations l'un que l'autre dans le même temps, ils sont à l'unisson; & que si l'un en fait plus que l'autre dans un même temps, celuy qui en fait moins rend un Son grave, & que celuy qui en fait plus, rend un Son aigu; & qu'ainsi le Raport des Sons graves & aigus consiste dans le raport des nombres de vibrations que l'un & l'autre font en même temps : c'est pourquoy le raport de deux Sons qui sont à la quinte, consiste dans celuy de 2 à 3; ce qui signifie, que pendant que le Son le plus grave fait 2 vibrations, celuy qui est à la quinte en fait 3.

Nous venons de comparer les Sons par le raport du nombre des vibrations de l'un de ces Sons au nombre des vibrations de l'autre, ce que nous appellerons simplement dans la suite *Raport des Sons.* Il y a une autre maniere de comparer les Sons qui est par leurs *Intervalles.*

Pour concevoir ce que c'est que l'Intervalle de deux Sons, imaginez d'abord deux Sons égaux ou à l'unisson, & qu'ensuite l'un monte en devenant successivement aigu de plus en plus à l'infini, celuy-ci s'éloignera de l'autre de plus en plus; & c'est cet éloignement ou la distance de ces deux Sons qu'on appelle en general *Intervalle.* La même chose arrivera, si ce Son descend en devenant grave de plus en plus.

Ces Intervalles se partagent d'abord par *Diapason* ou *Octaves*, ce qui arrive lorsque le Son le plus aigu fait deux vibrations contre une du plus grave; ainsi le Son qui monte, passe par les Intervalles d'une premiere, seconde, troisiéme, quatrieme, &c. Octave, lorsqu'il fait 2, 4, 8, 16, &c. vibrations contre une du premier; & ce Son passe par de semblables Octaves en descendant, lorsqu'il ne fait que $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{16}$ des vibrations du premier Son.

Comme ces Sons sont indéfinis en montant aussi bien qu'en descendant, on ne peut point commencer ces Sons

ni par le plus aigu ni par le plus grave; il faut donc commencer par un des moïens pour servir de *Son fondamental*, auquel on puisse comparer les Sons plus aigus, aussi-bien que les Sons plus graves.

Les Musiciens prennent pour Son fondamental le C SOL UT, qui est le ton de Chapelle ou le ton d'Opera : ce Son est le milieu du Clavecin, ou est celuy d'un tuïau d'Orgue de quatre pieds ouvert; mais comme ce Son n'est pas assez déterminé, nous prenons pour Son fondamental le *Son fixe*, qui fait cent vibrations dans une Seconde de temps dont j'ay parlé cy-dessus. Voïez la Section XXI.

A commencer par le Son fondamental, les Sons aigus sont divisez par Octaves, aussi-bien que les graves; j'appelleray celles-là simplement *Octaves* ou *Octaves aiguës*, & celles-cy *Sous-octaves* ou *Octaves graves*.

Le Diapason ou l'Octave étant un Intervalle trop grand, il est necessaire de le partager en d'autres Intervalles plus petits. Les Musiciens dans le Systême Diatonique, qui est le plus en usage, ont partagé l'Octave en sept Intervalles par des Sons qui sont dans les raports des nombres 24. 27. 30. 32. 36. 40. 45. 48. Dans ce Systême il y a deux choses à remarquer : 1°. le nom de ces differens Intervalles : 2°. le Raport de chaque Intervalle.

I. L'Intervalle d'un Son au suivant s'appelle *Seconde*; l'Intervalle d'un Son au troisiéme s'appelle *Tierce*, & ainsi de suite; de sorte que l'Intervalle du premier au dernier s'appelle *Octave*, comme l'on peut voir dans la premiere colonne de la Table generale. Si l'on continuë ces nombres au de-là de l'Octave en les multipliant par 2, ensuite par 4, par 8, par 16, &c. ces Intervalles iront jusqu'aux *neuviémes*, *dixiémes*, & ainsi à l'infini.

II. En comparant un Son avec le suivant, l'on aura de trois sortes de Secondes. 1°. 24, 27. & 32, 36. & 40, 45. dont les raports sont égaux à celuy de 8 à 9. & cet Intervalle s'appelle *Ton majeur*. 2°. 27, 30. & 36, 40. qui sont les mêmes que le raport de 9 à 10. Cet Intervalle s'appelle *Ton mineur*. 3°. 30, 32. & 45, 48. qui sont égaux au raport

15. à 16. & cet Intervalle s'appelle *Semi-ton majeur*. Les Tons majeur & mineur s'appellent *Secondes majeures*, & le demi-ton *Seconde mineure*. Et ces trois sortes de Secondes sont les Elemens du Systême Diatonique.

Selon le different mêlange des Tons & des Demi-tons, l'on aura des Tierces, Quartes, Quintes, &c. majeures & mineures ; & selon les differens mêlanges des Tons majeurs & mineurs, l'on aura des Intervalles justes ou alterez. Mais il n'y a qu'une sorte d'Octave. La Quinte majeure s'appelle *Triton*, & la mineure s'appelle simplement *Quarte*. La Quinte majeure s'appelle simplement *Quinte* ; & la mineure, *fausse Quinte*. L'on aura les raports de ces Intervalles dans la Table generale, comme nous marquerons cy après.

Entre les Intervalles du Systême Diatonique nous appellerons la Seconde, la Tierce, & la Quarte, *petits Intervalles* ; & la Quinte, la Sixte, & la Septiéme, *grands Intervalles*. De plus un Intervalle est le *Complement* de l'autre à l'Octave, lorsqu'il acheve l'Octave ; ainsi la Quarte est le complement de la Quinte à l'Octave ; la Tierce l'est de la Sixte ; & la Seconde de la Septiéme & reciproquement. Mais les Complemens des Intervalles Majeurs sont Mineurs, & reciproquement ; ainsi la Sixte Majeure est complement de la Tierce Mineure.

Enfin, l'Unisson, l'Octave, la Quinte, la Quarte, les Tierces & les Sixtes majeures & mineures sont appellez *Consonances*, & les autres Intervalles *Dissonances*.

Outre ces Intervalles du Systême Diatonique, les Musiciens reconnoissent le *Semi-ton mineur*, qui est la difference du Semi-ton majeur au Ton mineur, & le *Comma* qui est la difference du Ton majeur au Ton mineur.

En comparant les Sons aigus au Son fondamental, nous appellerons leurs Intervalles simplement *Secondes*, *Tierces*, *Quartes*, *Quintes*, *Sixtes* ; & ainsi en montant à l'infini ; mais en comparant les Sons graves au Son fondamental, nous appellerons leurs Intervalles, *Sous-secondes*, *Sous-tierces*, &c. Voïez la Table suivante.

XXII.

Intervalles		Intervalles des Octaves		Octaves
	XXII.		I.	3e.
INTERVALLES AIGUS.	XXI.	*Intervalles des Octaves aiguës.* Tripliques.	VII.	2e Octave.
	XX.		VI.	
	XIX.		V.	
	18.		4.	
	XVII.		III.	
	XVI.		II.	
	XV.		I.	
	XIV.	Repliques.	VII.	1. Octave.
	XIII.		VI.	
	XII.		V.	
	11.		4.	
	X.		III.	
	IX.		II.	
	VIII.		I.	
	VII.		VII.	Oct. moïenne
	VI.		VI.	
	V.		V.	
	4.		4.	
	III.		III.	
	II.		II.	
	I. Son fondamental		I.	
SOUS-INTERVALLES, ou Intervalles graves.	Sous 2.	*Intervalles des Octaves graves.* Sousrepliques	VII.	1. Sous-Octav.
	3.		VI.	
	4.		V.	
	V.		4.	
	6.		III.	
	7.		II.	
	VIII.		I.	
	9.	Sous-tripliques.	VII.	2. Sous-Octav.
	10.		VI.	
	11.		V.	
	XII.		4.	
	13.		III.	
	14.		II.	
	XV.		I.	

La VIIIe, la XVe, la XXIIe, la XXIXe, la XXXVIe, &c. du Son fondamental ſont appellées ſa premiere, 2e, 3e, 4e, 5e Octave ou Octave aiguë. De même ſa Sous-VIIIe, ſa Sous-XVe,

la Sous-XXIIe, &c. sont appellées sa premiere, 2e, 3e, &c. Sous Octave, ou Octave grave.

Les Sons & les Intervalles compris entre le Son fondamental & son Octave aiguë seront appellez les Sons & les Intervalles de l'*Octave moïenne*. Ceux qui sont entre la VIIIe, & la XVe seront de *la premiere Octave aiguë* : ceux qui sont entre la XVe & la XXIIe seront de *la seconde Octave aiguë*, & ainsi de suite en montant. De même ceux qui sont entre le Son fondamental & sa Sous-Octave seront appellez Sons & Intervalles *de la premiere Sous-Octave* ; ceux qui sont entre la Sous-VIIIe & la Sous XVe, sont appellez *de la seconde Sous-Octave* ; & ainsi de suite en descendant.

Les Intervalles de la premiere, 2^e, 3^e Octave, sont appellez les *Repliques*, *Tripliques*, *Quadrupliques* de ceux de l'Octave moïenne, ou bien leurs premieres, 2^es, 3^es, &c. Octaves ; ainsi la XIIe est la replique ou l'Octave de la Quinte, la XVIIe est la triplique ou la seconde Octave de la Tierce. De même les Intervalles de la premiere, 2^e, 3^e, &c. Sous-Octave sont les *Sous-repliques*, *Sous-tripliques*, *Sous-quadrupliques* de ceux de l'Octave moïenne, ou leurs premieres, 2^es, 3^es, &c. Sous-Octaves.

Remarquez, que les Octaves ou Sous-Octaves des Consonances sont des Consonances, & celles des Dissonances sont des Dissonances.

Les Intervalles dont nous venons de parler, sont reçûs de ceux qui suivent les Systêmes Diatonique, Chromatique, & Enharmonique ; & ainsi nous sommes obligez d'en retenir les noms : mais ils ne sont pas propres à expliquer toutes les proprietez des Sons & de leurs Intervalles. Car 1°. chaque Intervalle est équivoque : par exemple, une Tierce signifie une majeure & une mineure, une superfluë & une diminuée, une maxime & une minime ; une juste, une alterée, & une temperée, comme nous l'expliquerons dans les Systêmes Chromatique & Enharmonique. 2. Le double d'un Intervalle ne marque pas le double du nombre qui le designe ; ainsi deux IIIes ne

font pas une VIe, mais une V^{e}, & encore la Quinte, eſt la ſomme de deux tierces differentes. 3. Le multiple d'un Element des Intervalles, par exemple du Ton majeur, ne forme aucun Intervalle reçû dans le Syſtême Diatonique, mais il faut pour cela prendre la ſomme de differens Elemens. 4. Le Comma n'eſt point aliquote d'aucun Intervalle, quoique les Muſiciens le regardent comme tel.

Il eſt donc neceſſaire pour connoître exactement ces Intervalles, de trouver une commune meſure, au moins de tous les Intervalles qui ſont les Elemens des autres; c'eſt à dire du Ton majeur, du Ton mineur, & du Semiton majeur. Et comme il eſt impoſſible de les avoir exactement, il ſuffit de les avoir dans une préciſion ſuffiſante pour la pratique de l'Acouſtique. C'eſt pourquoi nous avons diviſé l'Octave en 43. Intervalles égaux, que nous appellons *Merides*, & chaque Meride en 7. *Eptamerides* égales; c'eſt avec ces parties que nous exprimerons non ſeulement les Intervalles ordinaires de Muſique, mais encore tous les Intervalles qu'on peut imaginer dans l'Acouſtique.

SECTION II.

Explication de la premiere partie des Tables du Syſtême general des Intervalles, & des Raports des Sons.

LA Planche I, qui met devant les yeux tout nôtre Syſtême general, a deux parties. La premiere contient *le Syſtême Diatonique*, & la ſeconde contient les *Tables du Syſtême general.* Ces deux Syſtêmes ſont joints enſemble pour montrer le raport de l'un à l'autre.

Dans le Syſtême Diatonique il y a 4. colonnes. La I. colonne marque les *Intervalles* du Syſtême Diatonique dans l'Octave moïenne. Les Conſonances ſont en lettres majuſcules, & les Diſſonances ſont en Romaines : les autres Intervalles, ſçavoir le Comma & Semiton mineur, qui ne ſont pas du Syſtême Diatonique, ſont en Italique.

Ces Intervalles ſont auſſi marquez à la marge par des chiffres; ſçavoir les majeurs en chiffres Romains, & les

mineurs en chiffres Arabes : de sorte que VI. signifie Sixte majeure ; & 6, Sixte mineure.

Après ces Intervales nous avons mis les marques ( ) & [ ] pour servir de renvoi aux endroits des Tables du Systême general qui marquent ces Intervalles justes.

Pour avoir le nom des Octaves aiguës de ces Intervalles, aux nombres VII. XIV. XXI. XXVIII. XXXV. XXXXII. ajoûtez ces Intervalles : ainsi l'Octave de la V. est une XIIe. La troisiéme Octave d'une IV. est une XXVe. Et pour avoir les sous Octaves ou les Octaves graves de ces mêmes Intervalles, des nombres IX. XVI. XXIII. XXX. ôtez ces Intervalles : mais les Majeurs deviennent sous-Mineurs, & les Mineurs sous Majeurs ; ainsi la sous Octave de la V. est une sous-4e. La triple sous Octave de la 6e est une sous XVII.

La II. colonne marque *les Elemens* ou les petits Intervalles dont les autres Intervalles de l'Octave moïenne sont composez. T. signifie Ton majeur. t. Ton mineur. S. Semiton majeur. ſ. Semiton mineur : c. Comma. Par-là l'on voit que la Quinte 2 T. t. S. est composée de 2. Tons majeurs, d'un Ton mineur, & d'un Semiton majeur.

Pour avoir les Elemens des Octaves aiguës de ces Intervalles, multipliez l'Octave 3 T. 2 t. 2 S. par 1. 2. 3. 4. 5. 6. & au produit ajoûtez l'Intervalle donné : ainsi pour avoir les Elemens de l'Octave de la Quinte, ou les Elemens de la XIIe. à 3 T. 2 t. 2 S. ajoûtez 2 T. t. S. vous aurez 5 T. 3 t. 3 S. De même pour avoir les Elemens de la 25e ou de la 3e Octave de la Quarte, à 9 T. 6 t. 6 S. ajoûtez T. t. S. vous aurez 10 T. 7 t. 7 S.

Pour avoir les Elemens des sous-Octaves ou des Octaves graves de ces Intervalles, de ces mêmes produits ôtez ces Intervalles ; ainsi pour avoir les Elemens de la sous-18e ou de la 3e Sous-Octave de la Quinte, de 9 T. 6 t. 6 S ôtez 2 T. t. S. il restera 7 T. 5 t. 5 S. qui sont les Elemens de la Sous-18e.

La III. colonne contient *les Raports des Sons* de chaque Intervalle au Son fondamental marqué UNISSON. Ainsi la Quinte 2. 3. signifie que pendant que le Son fondamen-

tal fait 2 vibrations, le Son qui est à la Quinte en fait 3.

Pour trouver les raports des Octaves aiguës des Intervalles de la III. colonne, multipliez le second nombre de leurs raports par 2. 4. 8. 16, 32. 64. Et pour avoir leurs Octaves graves, multipliez le premier nombre de ces raports par ces mêmes. Ainsi pour avoir la 2e Octave de la Quinte 2. 3. multipliez 3. par 4. vous aurez 2. 12. ou 1. 6. Et pour avoir sa 2e sous-Octave, multipliez 2. par 4. vous aurez 8. 3.

La IV. colonne marque *les noms anciens* que Guy Aretin Moine Benedictin a donné *aux Sons* du Systême Diatonique vers l'année 1024. ausquels l'usage a ajoûté SI. vers l'année 1670.

Nous avons marqué en majuscules les Noms principaux, qui sont les Touches noires des Orgues ou des Clavecins, & en Romaines leurs *b* mols & leurs Dieses, qui sont d'usage dans le Systême Chromatique des Musiciens, & qui sont les Touches blanches des Orgues ou des Clavecins: enfin les autres *b* mols & Dieses sont en Italique, & representent le Systême Enharmonique, ou le transposé des Musiciens. (Les Systêmes Chromatique & Enharmonique des Anciens, sont differens de ceux des Musiciens dont nous parlons.) On sçait que le *b* mol baisse le Son d'un Semiton mineur, & le Diese le hausse de la même quantité.

Les Sons des autres Octaves ont les mêmes Noms. Mais pour distinguer les Notes qui expriment ces mêmes Noms, l'on se sert de trois clefs. La premiere appellée C SOL, UT. marque le son fondamental ou l'Unisson ou simplement l'UT. La 2e, G RE SOL. marque sa Quinte ou le SOL. La 3e, F, UT, FA. marque la sous-Quinte ou le FA. de la premiere Sous-octave. Par ces trois Clefs l'on connoît les autres Notes qui sont éloignées au plus de 2. Octaves du Son fondamental.

Voyez dans la Planche III. la 5. & la 6. lignes

SECTION III.

Explication des Tables du Syſtême general des Intervalles & des Raports des Sons.

Planche I. LA I. Table generale eſt celle des *Merides* avec les Eptamerides.

Pour comprendre cette Table & les ſuivantes, il faut ſçavoir que je diviſe l'Octave en 43. Intervalles égaux que j'appelle *Merides*; & je diviſe chaque Meride en 7. petits Intervalles égaux, que j'appelle *Eptamerides*.

Les Merides ſont d'ordre dans la colonne du milieu, à commencer par le Son fondamental ou par UT, qui contient 0. Meride, en continuant de ſuite juſqu'à l'Octave qui contient 43. Merides.

A gauche de cette colonne ſont trois colonnes, qui marquent par des traits mis ſous les nombres, les mêmes Merides moins 1, 2 & 3 Eptamerides; & à droite ſont 3 autres colonnes qui marquent par de ſemblables traits mis ſur les nombres, les mêmes Merides plus 1, 2 & 3 Eptamerides.

Pour trouver les Merides & les Eptamerides que contient chaque Intervalle du Syſtême Diatonique exact, prenez ſes Elemens dans la colonne II. dans laquelle le Ton majeur T. contient $7''$. c'eſt à dire 7 Merides plus 2 Eptamerides. Le Ton mineur t. contient $7_{,,,}$ ou 7 Merides moins 3 Eptamerides, & le Semiton majeur S. contient 4 Merides. De ſorte que pour avoir un Intervalle comme la Quinte, dont les Elemens ſont 2 T. t. S. prenez leurs valeurs $7''$. $7''$. $7_{,,,}$. 4. dont la ſomme eſt $25'$.

Dans cette Table & dans les ſuivantes les Intervalles exacts ſont renfermez dans les marques ( ) ou [ ]

Pour avoir les Intervalles temperez du Syſtême Diatonique, il ne faut prendre que les Merides en negligeant les Eptamerides marquez au deſſus ou au deſſous des Merides; ainſi la Quinte temperée eſt de 25 Merides. Ces Intervalles temperez ſe trouvent tous dans la colonne du milieu.

Pour avoir les Merides des Octaves aiguës des Intervalles de la Table, à 43. 86. 129. 172. 215. ajoûtez les Merides de l'Intervalle proposé ; ainsi la XIXe ou la 2e Octave de la Quinte contient 111'. Merides ; & pour avoir leurs Sous-octaves, de ces mêmes nombres ôtez les Merides de l'Intervalle proposé ; ainsi les Merides de la sous-11e ou la 2e Sous-octave de la Quinte contiennent 61. Merides.

Pour éviter l'embarras des grands nombres, on designera les Octaves aiguës par 1+. 2+. 3+. &c. & les graves par 1—. 2—. 3—. ainsi 2+ 25'. marquera la double Octave aiguë de la Quinte, & 2— 25'. la double Octave grave de la même Quinte.

La II. Table generale est celle des *Eptamerides*. La colonne du milieu contient les Merides réduites en Eptamerides ; les 7 colonnes répondent aux 7 colonnes de la Table précedente.

Pour trouver les Eptamerides que contient chaque Intervalle du Systême Diatonique, suivez l'une de ces Methodes.

1°. Par les Elemens faites comme dans la I. Table, en supposant T. de 51 Eptamerides, t. de 46. & S. de 28.

2°. Par les raports des Sons pris dans la colonne III. du Systême Diatonique. Ayez une Table des Logarithmes de Ulacq. & y cherchez les Log. des deux nombres qui marquent les raports des Sons, ôtez le petit Log. du grand, & du Log. restant retranchez les 4 derniers chiffres, les premiers chiffres marqueront les Eptamerides de cet Intervalle. Ainsi pour avoir les Eptamerides de la Quinte dont le raport est 2. 3. prenez leurs Log. 3010300 & 4771213. ôtez l'un de l'autre, le reste sera 1760913. retranchez 0913. restera 176 Eptamerides pour la Quinte. Remarquez que si le premier chiffre des quatre qui sont retranchez étoit 5 ou un plus grand, il faudroit ajoûter 1. aux Eptamerides.

3°. Pour trouver les Eptamerides sans les Tables des Logarithmes, 1°. Prenez la somme des nombres de la colonne III. du Systême Diatonique qui marque le raport des Sons. 2°. Prenez leur difference (il faut que la difference soit au

plus $\frac{1}{7}$ de la somme, autrement il faut suivre la regle cy-après.) 3°. Multipliez 875 par la difference (si la difference est 1. il n'y a point de multiplication à faire.) 4°. Divisez 875 ou le produit de la multiplication par la somme, le quotient donnera les Eptamerides. Exemple, la Quarte a pour raport 3. 4. 1°. la somme est 7. 2°. la difference est 1. 3°. le produit 875 par 1. est encore 875. 4°. 875 divisé par 7 donne 125. Eptamerides pour la Quarte.

Si la difference est plus de $\frac{1}{7}$ de la somme, partagez l'Intervalle en deux ou trois &c. autres Intervalles; cherchez les Eptamerides de chaque Intervalle, la somme donnera les Eptamerides de l'Intervalle proposé. Pour avoir, par exemple, les Eptamerides d'une Sixte majeure dont le raport des Sons est 3. 5. divisez ce raport en 3. 4. 5. cherchez comme cy-dessus les Eptamerides du raport 3. 4. qui sont 125. & celles de 4. 5. qui sont 97. la somme 222 sera le nombre des Eptamerides de la Sixte majeure.

Autrement multipliez le plus petit nombre par 2. 4. 8. 16. 32. &c. ensorte que la difference de ce produit au plus grand, soit plus petit que $\frac{1}{7}$ de leur somme, & cherchez par la premiere regle les Eptamerides, qu'il faut ajoûter ou ôter de 301. 602. 903. 1204 &c. la somme ou le reste donnera les Eptamerides de l'Intervalle de ces deux Sons. Exemple soit le raport des Sons 2. 15. je multiplie le plus petit 2 par 8. le produit est 16. Je cherche par la premiere regle les Eptamerides de 15. 16. qui sont 28 que j'ôte de 903. reste 875. Eptamerides pour le raport des sons de 2. 15.

Pour trouver les Eptamerides des Octaves aiguës & graves des Intervalles marquez dans la Table, il faut faire à proportion comme dans la I. Table, en ajoûtant ou ôtant les Eptamerides des nombres 301. 602. 903. &c.

Remarquez que quoique les Eptamerides ne marquent pas dans la derniere exactitude les Intervalles, l'erreur n'en est pas sensible dans la pratique, puisqu'elle ne peut être au plus que d'une demi-Eptameride, qui n'est que 1. vibration sur 870 vibrations d'un Son, ou d'une ligne sur une corde d'instrument est de $7\frac{1}{4}$ pieds. Et pour contenter

les

les plus scrupuleux, nous subdiviserons les Eptamerides en 10 parties, que nous appellerons *Decamerides*, que nous séparerons des Eptamerides par un Point ; ainsi nous dirons que le Comma contient 5. 4. Eptamerides, c'est à dire 5 Eptamerides, & 4 Decamerides, ou simplement 54 Decamerides.

Pour trouver les Decamerides d'un Intervalle, servez-vous de la 2[e] Methode cy-dessus : mais ne retranchez que les 3 derniers chiffres. L'erreur, en se servant des Decamerides, ne peut être au plus que de 1. vibration sur 8686 vibrations, ou de $\frac{1}{11}$ ligne sur une corde de 5 pieds.

La III. Table generale est celle des *Raports des Sons* avec le Son fondamental ; c'est à dire celle qui marque combien les Sons éloignez les uns des autres d'une Eptameride, font de vibrations pendant que le Son fondamental, c'est à dire l'UNISSON, ou l'UT, fait 10000 vibrations.

Cette Table est aussi divisée en 7 colonnes, qui répondent aux colonnes des Tables précedentes. On peut trouver les nombres de cette Table par l'une de ces Methodes.

1°. Ayez la Table des Logarithmes de Ulacq, & cherchez successivement dans les Logar. 0010000. 0020000. &c. vous trouverez tous les nombres de la III. Table generale.

2°. Les Nombres de cette Table ont 5 chiffres ; mais si on n'en veut supposer que 4. comme il suffit pour la pratique, vous les trouverez de cette maniere par les Eptamerides, pourvû qu'elles ne passent pas 150. ou la moitié de l'Octave. 1°. de 875 ôtez les Eptamerides proposées pour avoir la difference. 2°. à 875 ajoûtez les mêmes Eptamerides pour avoir la somme. 3°. à la somme ajoûtez 000. & la divisez par la difference, vous aurez le raport de l'Intervalle proposé.

Si les Eptamerides sont plus grands que 150. & moindres que 301. 1°. ôtez ces Eptamerides de 301. 2°. cherchez le raport du reste comme cy-dessus. 3°. divisez 2000000 par ce raport trouvé, le quotient donnera le raport des Eptamerides proposées.

3°. Pour réduire les Nombres de la III. colonne du Systême Diatonique en ceux de la III. Table, 1°. au plus grand nombre ajoûtez 0000. 2°. divisez ce nombre par le plus petit, le quotient donnera le nombre juste ou approchant qui lui répond dans la III. Table ; ainsi le raport de la Quinte étant 2. 3. divisez 30000 par 2. le quotient 15000. répond à 14997. qui en est fort approchant ; car la difference n'est que 3 sur 15000. ou 1 sur 5000. vibrations, ou $\frac{1}{11}$ d'Eptameride, ce qui est absolument insensible.

Pour avoir les Octaves aiguës des nombres qui sont dans la III. Table, il faut multiplier les nombres de cette Table par 2. 4. 8. 16. 32. 64. & pour avoir les Octaves graves, il les faut diviser par ces mêmes Nombres.

Si quelqu'un veut avoir les Nombres de la III. Table, qui conviennent aux Decamerides, qu'il prenne la difference des deux Nombres voisins ; qu'il multiplie cette difference par les Decamerides, & qu'il retranche le dernier chiffre ; qu'il ajoûte enfin le reste au plus petit des 2 Nombres voisins ; ainsi le Nombre qui convient au Comma, qui est de 5. 4, ou de 5 Eptamerides plus 4 Decamerides, est 10125.

La IV. Table generale est celle des *Noms des Sons*, qui sont éloignez les uns des autres d'une Eptameride.

Pour comprendre aisément l'artifice des noms, il faut remarquer, 1°. que les Sons des 7 Intervalles ordinaires du Systême Diatonique sont designez par les 7 Consonnes P. R. G. S. B. L. D. qu'on a preferez à d'autres, parce que ces lettres en Italique ont plus de raport avec les Notes de la V. Table. Aux 3. premieres Consonnes on ajoûte la voïelle A, & au 4 dernieres la voïelle O. ensorte que les Noms des Notes du Systême Diatonique sont PA, RA, GA, SO, BO, LO, DO, PA, qui répondent aux anciens UT, RE, MI, FA, SOL, LA, SI, UT, avec cette difference, que le changement de Voïelles, dans les Noms de nôtre Systême, marque le Semiton majeur, comme GA, SO, & DO, PA.

Voïez la Section VII

2°. Pour marquer les 7 Sons éloignez de Merides en Merides, & qui sont compris entre deux des Sons prece-

dens, je me sers des 7 Voïelles a, e, ɛ, i, o, u, ʊ. que je mets d'ordre ; mais les Consones ne s'éloignent du principal Son que de 3. merides. Dans ces Voïelles, e se prononce comme *é*, & ɛ se prononce comme *eu* : ʊ se prononce comme *ou* ; afin de distinguer plus aisément ces 7 Voïelles. Les Etrangers pourront donner à ces deux voïelles des Sons qui conviennent à la prononciation de leur Langue.

L'on voit par là que les Sons compris dans les Semitons GA, SO, & DO, PA, ont double nom.

3°. Pour marquer les autres noms éloignez de ceux-cy de 1, 2, ou 3 Eptamerides, je me sers des consones suivantes *c. l. n.* *r. s. t.* écrites en petits caracteres italiques, & qui répondent aux Eptamerides de la I. Table.

Les noms des Octaves aiguës de la Table, sont les mêmes précedez des mots *sem. bis*, *ter*, *quater*, *quin. sex*, &c. & ceux des Octaves graves sont précedez par les mots *sub*, *subbis*, *subter*, *subquat*, &c. Voïez la Planche III & la Table de la Section IX.

Si l'on veut marquer les noms des Sons jusqu'aux Decamerides, il faut ajoûter les voïelles *a*, *e*, *i*, *o*, *u*, lorsqu'on veut ajoûter 1, 2, 3, 4, 5, Decamerides, & *ä*, *ë*, *ï*, *ö*, *ü*. lorsqu'on les veut ôter.

De sorte que par nôtre Systême general, il n'y a point de Son qui n'ait son nom propre, qu'on connoîtra, si on en sçait le rapport au Son fondamental PA.

Par les noms de nôtre Systême general, on ôte les équivoques qui se trouvent dans les autres Systêmes ; car la Quinte qui est marquée par SOL, signifie tantôt la Quinte temperée & tantôt l'exacte ; & dans nôtre Systême l'une est BO & l'autre BO*r*.

La V. Table est celle des *Notes* ou des caracteres de tous les Sons, d'Eptameride en Eptameride.

Pour comprendre aisément toutes ces Notes, il faut y distinguer 1°, le corps qui est un O : 2°, la queuë, qui est en bas dans les Notes PA, RA, GA. & en haut dans les autres Notes. De plus ces queuës sont tantôt devant & tantôt après le corps. 3°, les têtes qui sont des continuations de la queuë, & qui en sont au plus le tiers. Ces

têtes sont dans les Notes des Intervalles pairs II. IV. VI.

Les Notes des sept principaux Sons ont la queuë droite; les 3 Merides au dessous de ces Sons ont la queuë courbée à gauche, & les 3 Merides au dessus de ces mêmes Sons l'ont courbée à droite.

La Note là plus proche de la principale a trois crochets: la 2[e] en a deux; & la 3[e] en a un. Les Notes qui ont un crochet, répondent aux Dieses & aux *b mols* des noms du Systême Diatonique.

Voïez la Table des Notes pour la Musique Planche II.

Pour exprimer 1, 2, ou 3 Eptamerides qu'il faut ôter des Merides, mettez, 1, 2, ou 3 petits points à gauche de la queuë; & pour celles qu'il faut ajoûter, mettez ces petits points à droite de la queuë.

Il y a plusieurs manieres d'exprimer les Octaves des Notes de cette Table.

Voïez dans la Planche II. la Table des Clefs.

1°. On peut marquer 4 Octaves de cette maniere. L'Octave moïenne par les Notes simples; la premiere Octave aiguë par un trait sous le corps de la Note; la premiere Octave grave par un trait au travers du corps; & la 2[e] Octave grave par un trait au dessus du corps. Voïez *les Notes sans clefs.*

2°. En mettant les marques des Octaves que nous appellerons Clefs, la clef de l'Octave moïenne est O. Pour marquer la 1[e], 2[e], 3[e], 4[e], &c. Octaves aiguës, nous mettons ces chiffres 1, 2, 3, 4, &c. dans la clef O. La clef des Sous-Octaves ou des Octaves graves est D, dans laquelle on met 1, 2, 3, &c. pour marquer la premiere, 2[e], 3[e], &c. Sous-Octave. D sans chiffre, est la même chose qu'avec 1.

Voïez la Table des Clef. des Octaves. Planche II.

3°. Si l'on met des Notes sur une ou plusieurs lignes paralleles, en mettant une des précedentes Clefs sur une des lignes, par cette clef l'on connoîtra l'Octave des Notes de la ligne sur laquelle elle est; & par raport à cette Octave l'on connoîtra les autres.

4°. Quelque clef que l'on marque, elle est toûjours par rapport au Son fondamental: ainsi O est la clef de l'Octave dont FA est le C, SOL, UT, ou le ton de Chapelle ou d'Opera. Mais ce Son est éloigné du Ton fixe d'une cer-

taine quantité, que nous marquerons par une seconde Clef, mise sur la précedente. O marque que le Son fondamental est au dessus du Son fixe, & D au dessous. De plus dans cette Clef sera marqué en Merides & Eptamerides l'Intervalle du Son fondamental au Son fixe. *Voïez l'Exemple pour la Musique dans la Section* VIII.

SECTION IV.

Division & usage de l'Echometre general.

L'Echometre est une regle sur laquelle sont plusieurs lignes divisées, qui servent d'Echelles pour mesurer la durée des Sons, & pour trouver leurs Intervalles & leurs Raports : nous allons marquer leur division ; & ensuite nous donnerons leurs usages. Planche II.

La 1re Echelle *AB* est le *Chronometre* de M. Loulié. Pour le diviser soit *A* l'extremité de la regle ; prenez *AC* de 3 pieds 8 $\frac{1}{2}$ lignes de Paris, qui est la longueur du Pendule simple à secondes (l'on pourroit prendre 3 pieds justes sans erreur sensible) divisez *AC* en 36 parties égales ; continuez les divisions en *CB*, vous aurez le Chronometre de M. Loulié divisé en pouces universels. Echelle I.

La 2e Echelle *DE*, est nôtre *Chronometre*. 1°. Prenez sur la 1re Echelle *AB*, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, &c. pouces, & portez ces Intervalles de l'extremité *D* de la regle vers *E*. Marquez sur ces divisions les nombres pairs, 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, &c. Echelle II.

2°. Divisez le premier pouce de la ligne *AB* en quarts, & portez les Intervalles $\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{4}$, $4\frac{1}{4}$, $5\frac{1}{4}$, $6\frac{1}{4}$, $7\frac{1}{4}$, &c. après les divisions des nombres pairs à commencer par l'extremité *D*, marquez sur ces nouvelles divisions, les nombres impairs 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, &c. vous aurez nôtre premier Chronometre divisé en *douziémes parties de seconde de temps*.

3°. Dans chacune de ces parties précedentes prenez à droite 1 γ de $\frac{1}{4}$ de pouce, & divisez le reste ♪ 1 en 5 parties égales aux points 1, 2, 3, 4. Divisez $\frac{1}{4}$ pouce en 25 petites

parties égales : prenez 1 petite partie, & la portez après 1, & marquez κ : prenez 4 petites parties & les portez après 2, & marquez λ : prenez 9 petites parties les portez après 3, & marquez μ : enfin prenez 16 petites parties, & les portez après 3, & marquez ν. Ces quatre points κ, λ, μ, ν, diviseront $\delta\gamma$ en 5 parties ; faisant la même chose dans les autres intervalles, nous aurons les divisions de nôtre second Chronometre *en tierces de temps*.

Voïez la Demonstration p. 320.

Echelle III.

La 3[e] Echelle *GH* est nôtre *Monochorde general*. Pour la diviser. 1°. Prenez *GK* égal à *AC*, ou de 36 pouces universels, divisez *GK* également en *L*, *GL* en *M*, *GM* en *N*, & *GN* en *O*.

2°. Faites une échelle égale à *KL*, divisée en 1000 parties.

3°. Prenez dans la III. Table *du Raport des Sons*, les 43 nombres de la colonne du milieu (desquels retranchez le premier chiffre 1, & le dernier) vous aurez les Nombres, qui serviront à diviser le Monochorde en Merides.

4°. Sur l'échelle prenez avec un compas les parties marquées par ces nombres, & les portez de suite de *L* vers *K*.

5°. Doublez chacune de ces parties, & les portez de *K* vers *H*.

6°. Prenez la moitié de ces 43 nombres, vous aurez une seconde Table, avec laquelle & la precedente échelle vous diviserez *ML* aussi en 43 parties.

7°. Prenez la moitié des nombres de cette seconde Table, vous diviserez de même *NM* en 43 parties.

8°. Enfin vous continuerez de même pour diviser *NM* & *ON*, chacune en 43 parties. Alors vous aurez le Monochorde general divisé en Merides.

9°. Ecrivez de suite les nombres 0, 1, 2, 3, 4, &c. *Merides* sur les divisions à commencer par la premiere qui se trouvera vers *H*.

10°. Enfin divisez chaque Meride en 7 parties égales, vous aurez nôtre Monochorde general divisé en Merides & Eptamerides, & chaque Eptameride pourra être supposée divisée en 10 Decamerides.

La 4[e] Echelle *PQ* eſt le Pendule qui ſert à trouver *le Son fixe*. Echelle IV.

Prenez *PR* égale à *GK* du Monochorde, enſuite portez les diviſions de *KH* en *RQ*, & de *KO* en *RS*; mais de deux diviſions il n'en faut prendre qu'une; marquez o au point *R*, & 1, 2, 3, 4, &c. Merides à droite vers *Q* pour les Sons plus graves que le Son fixe; & à gauche vers *P* pour les Sons plus aigus, vous aurez le Pendule diviſé par Merides & Eptamerides dont nous donnerons l'uſage dans la Section XII.

La 5[e] Echelle *TV* marque *les Intervalles des Sons* en Merides & Eptamerides, & en Intervalles du Syſtême Diatonique. Echelle V.

Prenez *TV* à diſcretion que vous diviſerez également en 100 *Merides*, & chaque Meride en 7 Eptamerides, que l'on peut ſuppoſer en 10 Decamerides.

Vous marquerez 1, 2, 3, 4, &c. aux diviſions de Merides; & de l'autre côté vous marquerez les Intervalles Diatoniques ſ. S. t. T. 3. III. 4. IV. 5. V. 6. VI. 7. 7. VII. VIII. & aux diviſions des Merides & Eptamerides priſes dans les marques ( ) ou [ ] de la Table I. des Merides & Eptamerides.

La 6[e] Echelle *XY* marque *les Raports des Sons*. 1°. Prenez 100 petites parties de la ligne *TV*. Portez-les autant de fois que vous pourrez de *X* en *Y*. 2°. Faites une échelle de ces 100 petites parties diviſée en 1000 ou 10000. 3°. Prenez dans la Table des Logarithmes de Ulacq, les Logarithmes depuis le nombre 100 juſqu'au nombre 500, en retranchant les 2 premiers chiffres & les 2 derniers des Logarithmes. 4°. Avec cette Table & cette échelle diviſez la ligne *XY*, comme nous avons fait *EK* de l'Echelle III. Echelle VI.

USAGES.

I. Pour regler la durée d'un Son ou d'une meſure de Muſique, l'on ſe ſert du mouvement de la main; mais pour marquer exactement le temps que l'on employe à faire ce mouvement, il faut avoir un Pendule ſimple qu'il faut alonger ou racourcir juſqu'à ce que chacune de ſes vibrations ſoit Iſochrone, ou d'une durée égale au mou-

vement de la main ; ensuite mesurez la longueur de ce Pendule depuis le point de suspension jusqu'au centre de la bale. Si vous vous servez de la I. Echelle, vous aurez la longueur de ce Pendule en pouces universels du Chronometre de M. Loulié. Si vous vous servez d'un côté de la II. Echelle, vous aurez cette longueur en douziémes parties d'une seconde & de l'autre côté vous l'aurez en tierces de temps. Enfin si vous vous servez de l'Echelle V. vous aurez sa longueur en Merides & Eptamerides qui seront d'usage pour trouver le Son fixe.

Voïez la Section XII.

Echelle II.

Pour démontrer la maniere dont nous avons divisé les Echelles *AB* & *DE*, il faut sçavoir que les longueurs *AC*, *DF* qui sont de 3 pieds 8 $\frac{1}{2}$ lignes marquent celle d'un Pendule simple à secondes ; que les longueurs des Pendules étant comme les quarrez des temps qu'ils emploïent dans chaque vibration, pour avoir un Pendule de $\frac{1}{6}$ de seconde, il faut prendre $\frac{1}{36}$ de *AB*, c'est à dire, un pouce, & par consequent prenant 0, 1, 4, 9, &c. pouces, l'on aura les longueurs des Pendules de 0, 1, 2, 3, &c. sixiémes de secondes, ou de 0, 2, 4, 6, &c. douxiémes de Seconde. A ces nombres ajoûtez d'ordre ceux cy $\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{4}$, &c. les sommes sont encore des quarrez ; car par exemple $9 + 3\frac{1}{4} = 12\frac{1}{4} = \frac{49}{4}$ est quarré donc la racine est $\frac{7}{2}$ sixiéme de seconde ou 7 douxiéme. Enfin appellant aa la la longueur D δ d'un Pendule déja marquée, la difference $\delta\gamma$ sera $2a + 1$, ôtant 1 (c'est-à-dire $\frac{1}{4}$ pouce) le reste $2a$, étant divisé par 5 & multiplié par n, donnera $\frac{2an}{5}$, or $aa + \frac{2an}{5} + \frac{nn}{25}$ qui donne les divisions des tierces est un quarré dont la racine est $a + \frac{n}{5}$ Tierces. Au lieu de n l'on mettra 1, 2, 3, 4 ; & au lieu de nn, on mettra 1. 4. 9. 16.

Echelle III.

II. Pour diviser un Monochorde en Merides & Eptamerides, mettez le bout *G* contre le Chevalet immobile qui est vers la touche, & voïez sur quelle Meride ou Eptameride de la ligne *GH* tombe l'autre Chevalet immobile ; alors marquez successivement sur le Monochorde les

les Eptamerides, & de 7 en 7 vous aurez les Merides sur vôtre Monochorde que vous cotterez jusqu'à l'Octave 43, ou jusqu'à la double Octave 86. Enfin vous écrirez sur les divisions convenables les noms des Intervalles du Systême que vous aurez en vûë.

Si vous ne voulez un Monochorde que pour un Systême particulier, comme pour celuy des Grecs, ou pour un Instrument comme le Clavecin, ayez une Table en Merides & Eptamerides des Intervalles de ce Systême, ou des Touches de cet Instrument, & marquez sur le Monochorde, des points aux nombres des Merides & Eptamerides qui conviennent.

Par la même Méthode vous diviserez avec l'Echelle III. le manche d'une Basse de Viole, d'un Theorbe, d'une Guitarre, de la Trompette marine, pour regler la situation de leurs touches. On divisera aussi de même les Instrumens à vent pour regler les Intervalles de leurs trous.

III. Pour comparer les raports des Sons avec leurs Intervalles, servez vous des Echelles V. & VI.

Si vous connoissez le raport de deux Sons, mettez les 2 pointes d'un compas sur les 2 nombres (pris dans l'Echelle VI) qui marquent ce raport; mettez une pointe du compas sur le bout *T* de l'Echelle V. l'autre pointe marquera l'Intervalle de ces deux Sons, d'un côté en Merides, en Eptamerides, & si l'on veut en Decamerides; & de l'autre côté en Intervalles du Systême Diatonique.

Si les nombres qui marquent le raport de ces Sons, étant de 90 & 100, ne sont pas dans l'Echelle VI. prenez leur moitié ou leur double, alors vous les trouverez dans cette Echelle.

Si vous connoissez l'Intervalle des deux Sons en Merides & Eptamerides, ou un Intervalle du Systême Diatonique, pour connoître le raport de ces Sons, prenez avec le compas cet Intervalle sur la ligne V. portez une pointe du compas sur tel nombre qu'il vous plaira, l'autre pointe donnera le second nombre de ce raport.

Si l'on veut avoir ce Raport en nombres entiers les

plus petits, mettez d'abord la pointe sur 10, & voyez si l'autre pointe tombe sur une dixaine; si elle n'y tombe pas, mettez la premiere pointe successivement sur 20, 30, &c. jusqu'à ce que la 2e pointe tombe sur une dixaine; si elle n'y tombe pas, parcourez de suite 11, 12, 13, 14, &c. jusqu'à ce que la seconde pointe tombe sur cette division, ou sur une demie juste. Les 2 premiers nombres sur lesquels les pointes du compas tomberont juste, marqueront le raport des deux Sons dans les plus petits nombres; mais si elle tomboit sur une demie ou un tiers ou un quart, il faudroit doubler, tripler, ou quadrupler les deux nombres.

Echelle I. Remarquez que le Chronometre de M. Loulié ne marque point la durée des Notes par un raport connu avec le temps d'une seconde, parce que les temps des vibrations de son Pendule sont la plûpart incommensurable avec une Seconde.

Le Sieur Chapotot, un des plus habiles Ingenieurs pour les Instrumens de Mathematique à Paris, a des *Echometres* divisez dans toutes les circonstances cy-dessus. Il en a fait un de cuivre pour S. A. R. Monsieur le Duc d'Orleans.

SECTION V.

Application du Systême & de l'Echometre general à tous les Systêmes de Musique.

DAns tous les Systêmes de Musique, les Sons sont exprimez ou par les raports de leurs vibrations, ou par les differentes longueurs de la corde d'un Monochorde qui rendent les Sons du Systême proposé; ou enfin par les raports des Intervalles d'un Son aux autres, il reste de réduire les expressions de tous ces Systêmes dans les Intervalles du Systême general; afin de connoître si les Intervalles, selon le Systême proposé, forment des consonances ou des dissonances justes, & si elles n'en forment pas de justes, en connoître les differences. 2°. Trouver le raport de chaque Son de ce Systême au Son fondamental.

3°. Marquer les noms ou les notes tant du Syſtême Diatonique ordinaire, que du Syſtême general, qui conviennent aux Sons du Syſtême propoſé 4°. Chercher les Raports ou les Intervalles reciproques d'un Son de ce Syſtême à tous les autres Sons de ce Syſtême.

I, Soit propoſé le Syſtême Diatonique exact exprimé par les nombres de la colonne *A*, qui marquent le raport des Sons de ce Syſtême au Son fondamental. 1°. Ajoûtez 0000. à chacun de ces nombres, & les diviſez par le plus petit 24, les quotiens donneront les nombres de la colonne *B*. Par exemple à 27 ajoûtez 0000, vous aurez 270000 qu'il faut diviſer par 24, le quotient ſera 11250 qu'il faut mettre dans la colonne *B*, & ainſi des autres, qui ſont tous dans les mêmes raports que ceux de la colonne *A*. 2°. Cherchez dans la Table III. du Syſtême general les nombres de la colonne *B*, ou ceux qui en approchent le plus, comme 11246 au lieu de 11250, vous aurez les nombres de la colonne *C*. Remarquez que les differences des nombres *C* aux nombres *B* ſont inſenſibles pour les Sons; car la plus grande difference eſt 4 ſur 11250, ou 1 ſur 2812 vibrations, ce qui fait environ $\frac{1}{4}$ d'Eptameride ; ce qui eſt abſolument inſenſible. 3°. Cherchez dans la IV. Table les noms *D* de nôtre Syſtême qui répondent aux nombres *C*. 4°. Cherchez dans le Syſtême Diatonique les noms *E*, où vous remarquerez que ces noms n'expriment pas exactement les Sons du Syſtême propoſé *A*; & qu'ainſi le Syſtême ordinaire n'eſt pas exact : dans la colonne I. de la Planche I. vous trouverez auſſi les Diatoniques *F*. 5°. Dans la Table I. vous trouverez les Merides & les Eptamerides *G*. 6°. Dans la Table II. les Eptamerides *H*. 7°. Et dans la Table V. les Notes du Syſtême general.

Voïez la Table ſuivante.

Planche I.

Si l'on veut examiner en détail toutes les proprietez de ce Syſtême Diatonique exact, vous trouverez 1°, que les Elemens ou les Intervalles d'un Son au ſuivant ſont T, t, S, marquez dans la colonne *L*; ce que vous connoîtrez en prenant la difference des nombres de la colonne *H* pour former la colonne *K*. 2°. Que les Inter-

valles de chaque Son au Son fondamental PA ou UT sont des Consonances ou Dissonances justes; car ils sont compris dans les marques ( ) [ ] des Tables generales. 3°. Pour juger si les Intervalles reciproques de quelque Son que ce soit à tout autre Son de ce Systême, sont des Consonances ou Dissonances justes, suivez les regles marquées dans la Section XI. 4°. On réduira ce Systême exact en Systême temperé, en prenant la somme des 5 Elemens T T T t t, de la colonne *K* qui sont 245; divisez 245 par 5 vous aurez 49 Eptamerides ou 7 Merides pour Ton moyen qu'il faut mettre en la place des Tons majeur & mineur; alors vous aurez les Intervalles *M* en Merides seules, & les noms *N*. Ces expressions sont les mêmes que celles des colonnes *G* & *D* en ôtant les Eptamerides qui marquent les differences des Intervalles temperez aux Intervalles justes.

A Systême proposé.	B Nombres dans les mêmes Raports.	C Raports de la Table III.	D Noms de la Table IV.	E Noms de la Colonne IV.	F Intervalles Diatoniques.	G Merides de la Table I.	H Eptam de la Table II.	K Differ. des Eptam	L Elemens.	M	N
48	20000	20000	PA	VT	VIII	43	301	28	S	43	PA
45	18750	18750	LO	SI	VII	39	273	51	T	39	DO
40	16667	16672	LO*l*	LA	VI	32''	222	46	t	32	LO
36	15000	14997	BO*r*	SOL	V	25'	176	51	T	25	BO
32	13333	13335	SO*n*	FA	4	18,	125	28	S	18	SO
30	12500	12503	GA*n*	MI	III	14,	97	46	t	14	GA
27	11250	11246	RA*s*	RE	II	7'	51	51	T	7	RA
24	10000	10000	PA	VT	I	0	0			0	PA

Voïez la Planche II. Par l'Echometre general l'on peut appliquer nôtre Systême general au même Systême Diatonique. Car 1°. prenez avec un compas sur l'Echelle VI. l'intervalle de 24 à chacun des autres nombres de la colonne *A*, par exemple de 24 à 32. * Portez les ouvertures du compas sur l'Echelle V. en mettant toûjours une pointe sur 0, l'autre pointe donnera les Intervalles en Merides & Eptameri-

* ou de 2400. à 3200.

des (18,) de la colonne *G*, auſſi-bien que l'Intervalle (4.) du Syſtême Diatonique de la colonne *F*, l'on peut enſuite trouver toutes les proprietez de ce Syſtême, comme nous avons fait dans l'article précedent. Par cette Méthode l'on peut appliquer le Syſtême general aux Syſtêmes d'Archytas, d'Ariſtoxene, d'Eratoſthene, de Didyme, & de Ptolomée, &c.

II. Soit propoſé un Syſtême par les differentes longueurs de la corde d'un Monochorde, par exemple, un Syſtême temperé du Clavecin, exprimé par les nombres *A*. Trouvez les nombres *B* & *C* & les Intervalles en Eptamerides *H* ou en Merides *G*, comme dans l'article I. Prenez leur complement à l'Octave en ôtant de 301 Eptamerides les nombres *H*, vous aurez les nombres *h*, ou ôtant de 43 Merides, les nombres *G*, vous aurez les nombres *g* : avec les nombres *g*, *h*, vous trouverez les autres proprietez du Syſtême propoſé, comme nous avons fait dans la Table précedente.

A Syſtême propoſé.	B Nombres dans les mêmes Raports	C Raports de la Table III.	G Complement en Merides.	H Complement en Eptamer.	g Intervalles en Merides.	h Intervalles en Eptamerides.
810	10000	10000	0	0	43	301
863	10657	10656	4	28	39	273
904	11160	11169	7	48	36	253
967	11938	11940	11	77	32	224
1016	12543	12531	14	98	29	203
1083	13370	13366	18	126	25	175
1154	14247	14191	22	154	21	147
1212	14963	14962	25	175	18	126
1289	15913	15922	29	202	14	99
1353	16704	16711	32	223	11	78
1448	17877	17865	36	252	7	49
1542	19037	19055	40	280	3	21
1620	20000	20000	43	301	0	0

III. Soit propoſé un Syſtême par les raports des Inter-

valles, par exemple, le Syſtême Chromatique temperé par les Comma, qui ſuppoſe l'Octave diviſée en 55 parties ou Comma, dont le Semiton majeur en a 5, le mineur 4, & le Ton 9. Marquez 1°. dans la colonne *A*, les Conſonances & Diſſonances du Syſtême Diatonique. 2°. Cherchez dans la colonne II. du Syſtême Diatonique ſes Elemens, & prenez 5 Comma pour S, & 9 pour T & *t* vous aurez dans la colonne *B* le nombre des Comma qui compoſent chaque Intervalle. 3°. Diviſez 301 Eptamerides qui compoſent l'Octave en 55 parties égales, le quotient donnera $5\frac{26}{55}$ pour la valeur d'une de ces parties, par laquelle multipliez les nombres *B*, vous aurez les nombres *C*, qui marqueront les valeurs de ces Intervalles en Eptamerides en negligeant les fractions; vous les reduirez enſuite en Merides *D*, & enfin vous en conclurez avec les Tables du Syſtême general toutes les autres proprietez comme nous avons fait dans l'article I.

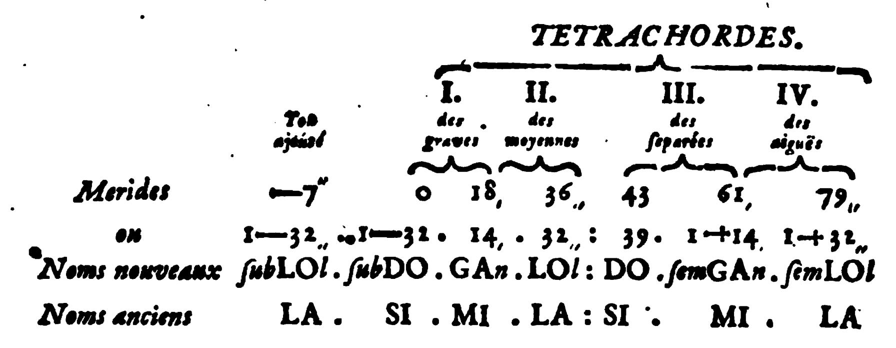
Planche I.

A Intervalles Diatoniques.	B Intervalles en Comma.	C Intervalles en Eptamerides.	D Intervalles en Merides
VIII	55	301	43
VII	50	274	39
7	46	252	36
VI	41	224	32
6	37	203	29
V	32	175	25
IV *ou* 5	28	153	22
4	23	126	18
III	18	99	14
3	14	77	11
II	9	49	7
2	5	27	4
I	0	0	0

Par une ſemblable méthode on appliquera nôtre Syſtême general; 1°. au Syſtême des *Semitons moyens*, qui ſuppoſe l'Octave diviſée en 12 Semitons moyens, dont 2 font le Ton: 2°. au Syſtême qui diviſe l'Octave en 19 parties égales, dont 2 font le Semiton majeur & 3 le Ton: 3°. au Syſtême qui diviſe l'Octave en 31 dont 3 font le Semiton majeur & 5 le Ton.

IV. Pour appliquer nôtre Syſtême general aux *Syſtêmes des Grecs*, il faut ſçavoir, 1°. qu'ils diviſoient les Sons en 4 *Tetrachordes* ou *Quartes*, dont les deux du milieu

étoient ſéparez d'un ton majeur ; & pour achever les deux Octaves, ils ajoûtoient un Ton majeur au deſſous du Son le plus grave. C'eſt pourquoy comme dans nôtre Syſtême une Quarte contient 18, Merides, les 4 Tetrachordes des Grecs étoient ſelon la Table ſuivante.



TETRACHORDES.

	Ton ajoûté	I. *des graves*		II. *des moyennes*	III. *des ſeparées*		IV. *des aiguës*
Merides	—7''	0	18,	36,,	43	61,	79,,
ou	1—32,, .	1—32 .	14, .	32,, :	39 .	1+14,	1+32,,
Noms nouveaux	*ſub*LOl .	*ſub*DO .	GA*n* .	LO*l* :	DO .	*ſem*GA*n* .	*ſem*LO*l*
Noms anciens	LA .	SI .	MI .	LA :	SI .	MI .	LA

Cette Table marque dans la premiere ligne l'ordre des Tetrachordes : dans la 2e, leurs Noms : dans la 3e, les Intervalles en Merides & Eptamerides en commençant par le premier Tetrachorde. Dans la 4e, en ajoûtant 39 Merides, & retranchant autant qu'on a pû l'Octave 43 ; nous avons baiſſé les Octaves pour les accommoder à l'uſage ordinaire. La 5e, ſont les noms du Syſtême nouveau qui conviennent aux Merides précedentes, dans leſquels les noms ſans clefs marquent les ſons de l'Octave moyenne, & les noms avec les Clefs *Sub* & *Sem* marquent ceux de la 1re Octave & de la 1re Sous-octave. Enfin la 6e contient les noms anciens. 2°. A ces Tetrachordes on en a ajoûté un après le ſecond, appellé *des Conjointes* qui répond au *b mol* & qui eſt

TETRACHORDE
des Conjointes.

32,,	7,,,
LO*l*	*ſem*RA*c*
LA	RE

3°. Chaque Tetrachorde eſt diviſé en 3 principales manieres, qui forment les Syſtêmes Diatonique, Chromati-

que & Enharmonique. Chacun de ces Systêmes a été divisé differemment par differens Auteurs. Voicy une maniere.

	Division de chaque Tetrachorde.					
Systême Diatonique	o		4		11''	18,
Systême Chromatique	o		4	7'''		18,
Systême Enharmonique	o	2	4			18,
Systême composé	o	2	4	7'''	11''	18,

Ajoûtez les Merides & Eptamerides à celles qui marquent les Tetrachordes, vous aurez les Intervalles des 3 Systêmes des Grecs, selon le P. Mersenne*; à ces Intervalles vous pouvez ajoûter les noms & notes anciennes; mais sur tout nos nouvelles qui les expriment exactement. On peut de même appliquer nôtre Systême general à ceux des Grecs, selon tel Auteur qu'on voudra.

* Livre III des Genres de la Musique, Prop. XIII.

V. *Le Systême des Orientaux* qui est suivi par les Turcs & par les Persans, selon l'Auteur Arabe du Livre *Edouar*, traduit par M. Petis de la Croix, Professeur au College Royal & Interprete du Roy dans les Langues Orientales, suppose l'Octave divisée d'abord en quinte, & ensuite par Tons majeurs de cette maniere. *S* est le Son fondamental, auquel il faut ajoûter successivement les Tons majeurs de 51 Eptamerides *ssss*. *R* est son Octave, duquel il faut ôter successivement les Tons majeurs *rrrrr*. *T* est la Quinte, auquel il faut ajoûter les Tons majeurs *tt*, & en ôter *ττττ*, de sorte que l'Octave est divisée en 17 Intervalles, dont les Elemens sont le *Comma* de 5 Eptamerides, & le *Baqya*, ou moitié du Ton mineur de 23 Eptamerides. Nous avons marqué dans la 4e colonne le *Baqya* & le *Comma* par b, c.

Voïez la Table suivante.

Pour avoir le Systême temperé des Orientaux, il faut diviser l'Octave 301 en 17 parties égales, & alors l'on n'aura qu'un Element de 17$\frac{12}{17}$ Eptamerides, dont se forment par addition les Intervalles de ce Systême temperé, en négligeant les fractions.

Noms

Noms Arabes des Intervalles.	Gamme des Arabes.	Intervalles en Eptamerides.		Elemens.	Systême temperé.
Zylcoul Diapason octave.	*yh*	R	301	b	301
	yg	*t*	278	c	283
	yf	τ	273	b	266
	ye	*r*	250	b	248
	yd	*t*	227	b	230
	yc	*s*	204	c	212
	yb	*r*	199	b	195
Zylcoms Diapente quinte	*ya*	T	176	b	176
	y	*s*	153	c	159
	i	*r*	148	b	142
Zylarba Diatessaron quarte.	*h*	τ	125	b	125
	g	*s*	102	c	106
	f	*r*	97	b	89
	e	τ	74	b	71
Tanini Ton majeur.	*d*	*s*	51	comma	53
	c	*r*	46	b	35
Baqya.	*b*	τ	23	baqya	18
	A	S	0		0

Après avoir trouvé ces Intervalles en Eptamerides, l'on peut avoir par la Table generale les Merides, les Raports des Sons, leurs noms & leurs notes, selon le Systême Diatonique; mais il seroit alors plus à propos de mettre *PA* sur l'une des Notes *d*, *g*, *ya*, *yd*, *yg*, afin qu'elles s'accordassent plus exactement au Systême Diatonique.

Quoique les Orientaux ayent pour Elemens de leur Systême le *comma* & le *baqya*, ils ne reconnoissent dans leur Intonation que le *Baqya*, le Ton mineur, & le majeur qu'ils appellent *Tanini*: ils marquent ces 3 Intervalles par *b*, *c*, *d*, suivant lesquels ils divisent les deux quartes & le ton qui forment l'Octave; car à la maniere des Grecs ils raportent leurs Intervalles à la quarte, & partagent la quinte en quarte & ton majeur, & selon les combinaisons de *b*, *c*, *d*, dans la quarte, ils en forment differentes classes dont il y en a 7 de Quartes Consonantes & 9 classes de Quintes aussi consonantes, les autres classes de Quartes & de Quintes étant dissonantes; & par la combinaison de ces classes consonantes de Quartes avec celles des Quintes, ils forment 37 principaux modes simples qui ont chacun leur *Mihast* ou corde principale. Ils ont enfin leur maniere de batre la mesure sur deux *Nacarat* ou petites timbales, ou sur le *Dayré* qui est semblable au tambour de basque, par 3 coups de differentes mesu-

res, combinez differemment; mais leur Musique demande un Traité particulier.

VI. Après avoir raporté quelque Systême que ce soit aux Merides & Eptamerides de nôtre Systême general, il est ensuite aisé de diviser un Monochorde, selon ce Systême, en se servant de nôtre Echometre general, avec lequel l'on peut aussi trouver les Raports des Sons, lorsqu'on connoît les Intervalles en Merides & Eptamerides; ou bien l'on peut trouver ces sortes d'Intervalles lorsqu'on sçait les Raports des Sons, comme nous avons expliqué dans la Section III. & dans l'article I. cy-dessus.

SECTION VI.

Application du Systême & de l'Echometre general aux Voix & aux Instrumens de Musique.

I. POur regler les Sons des Voix & de tous les Instrumens de Musique, on les compare aux Sons d'un Orgue ou d'un Clavecin, qu'on a tellement *reglé*, que le Son fondamental UT qui répond à la Clef C SOL UT, se trouve moyen entre toutes les voix possibles, lequel néanmoins est sujet à changer, parce que les Compositeurs de Musique se reglent sur l'étenduë des Voix, dont ils ont dessein de se servir pour executer leurs pieces; dans la suite ces voix ayant changé, ils ont mieux aimé hausser ou baisser les Instrumens, que de changer les notes de ces pieces en les transposant.

Planche III. Dans la premiere Ligne sont marquées les Octaves dans l'étenduë desquelles sont renfermez les Sons de tous les Instrumens de Musique, sçavoir depuis la 3e Sous-octave jusqu'à la 3e Octave.

Dans la seconde sont representées les Touches du Clavecin, dont les noires marquent les Sons du Systême Diatonique, & les blanches leurs diéses ou leurs *b mols*, & elles forment toutes ensemble le Systême Chromatique des Musiciens.

Dans la troisiéme, nous avons mis sous chaque touche

noire les noms ordinaires que les Musiciens leur donnent ; ainsi la touche du Son fondamental, qui est la premiere de l'Octave moyenne s'appelle C SOL UT. Dans ces trois expressions les Musiciens, & sur tout les Facteurs marquent les touches, ou les cordes, ou les Sons qu'elles forment, par ces lettres C, D, E, &c. dans lesquelles B ou B *quarre* sert pour la derniere touche de chaque Octave, & *b*, ou *b mol* pour la blanche qui precede.

Pour distinguer les Octaves on a écrit les lettres de la premiere sous-Octave en Majuscule, celles de la seconde sous-Octave en Majuscule double, la troisiéme, triple. L'Octave moyenne en lettre Minuscule, la seconde Octave en Minuscule double, &c.

Les premiers noms SOL, LA, SI, &c. de chaque Octave servent lorsqu'on se sert du *b mol*, & les seconds noms UT, RE, MI, &c. servent lorsqu'on se sert de B *quarre*. Ainsi la premiere touche de chaque Octave C SOL UT, signifie que les Facteurs appellent cette touche C, les Musiciens lorsqu'ils chantent ou joüent en *b mol*, l'apellent SOL ; & lorsqu'ils chantent ou joüent en B *quarre*, ils l'apellent UT.

Dans la quatriéme ligne, nous avons mis une portée qui contient toutes les Notes qui marquent les touches noires & blanches du Clavecin ou du Systême Chromatique des Musiciens ; on a ajoûté des Notes pour une partie de la troisiéme sous-Octave & de la seconde Octave. Les Clefs vers le milieu de la portée ont été mise par raport aux parties des Voix chantantes, A, D, H, T, C, B, vis-à-vis le point qui marque le milieu.

Dans la cinquiéme ligne sont les trois Clefs de la Musique ordinaire; sçavoir de F UT FA, de C SOL UT, & de G RE SOL. L'on voit que ces Clefs n'ont pas assez d'étenduë, puisque dans les portées on est obligé d'ajoûter de nouvelles lignes vers les Octaves les plus graves & vers les plus aiguës.

La sixiéme ligne contient en détail les noms anciens du Systême Chromatique des Musiciens, c'est-à-dire les noms des Notes en *B quarre* avec leurs dieses ou leurs *b mols*.

Dans la septiéme sont les Clefs des noms nouveaux de

Voïez la Section III. Table IV. nôtre Systême, c'est-à-dire les syllabes qu'il faut ajoûter aux noms nouveaux des Sons, pour distinguer leurs Octaves. L'Octave moyenne n'a point de Clef ; ainsi PA signifie le PA de l'Octave moyenne ou le Son fondamental : Sem-BO, signifie le BO de la premiere Octave, ou l'Octave de BO : Subter-*de*, le *de* de la 3[e] sous-Octave, ou la 3[e] sous-Octave de *de*.

La huitiéme contient les noms nouveaux de nôtre Systême.

Table IV. de la Planche I. Dans la neuviéme ligne sont les Clefs des Notes nouvelles, expliquées dans la Section III, Table V.

Dans la dixiéme sont les Notes nouvelles dont les Octaves sont distinguées par les Clefs qui sont dessus, ou par les manieres exprimées dans la Section VIII. & dans la Table des Clefs, Planche II. Ces Notes sont tirées de la Table V. Planche I.

Dans la onziéme sont les Clefs des Intervalles en Merides. Voyez la Section III, Table I.

Dans la douziéme sont les Merides qui marquent les Intervalles des Sons de chaque Octave au 1[er] Son de la même Octave.

Pour avoir les Intervalles de tous les Sons au Son fondamental, qui est le premier de l'Octave moyenne, multipliez la Clef par 43 ; ainsi l'intervalle 2 + 18 au Son fondamental, est 86 + 18 ou 104 Merides, le Sous-intervalle 3 — 36 est 129 — 36 ou 93.

Les parties de toutes ces Lignes se répondent tellement les unes aux autres, que l'on peut avoir l'expression de tous les Sons du Systême Chromatique des Musiciens dans l'étenduë de cinq ou six Octaves, selon telle maniere que l'on voudra ; & ainsi l'on peut appliquer aux trois expressions de nôtre Systême tous les Sons du Clavecin, & par consequent tous les Sons qui s'y rapportent, comme nous allons montrer. On auroit pû encore y appliquer les mêmes Intervalles en Eptamerides, & par le rapport des vibrations ; mais ce que nous avons mis suffit, & les Tables generales peuvent suppléer au reste. Planche I.

II. Pour exprimer tous les Sons sur un Monochorde, ayez un Monochorde monté de plusieurs cordes, dont la plus longue soit égale à celle d'un Archiluth, & la plus courte à la chanterelle des Dessus de Violons. L'on peut mettre une chorde pour une ou pour deux Octaves, mais il faut qu'une des cordes rende le Son fondamental PA ou UT de la Clef C SOL UT. Ensuite avec l'Echometre divisez vôtre Monochorde le long de chaque corde en Merides & Eptamerides, vous aurez un Monochorde general propre pour accorder tous les Instrumens de Musique. Au lieu de diviser le Monochorde, l'on peut avoir une regle divisée en Merides ou Eptamerides, qu'on peut appliquer aux cordes de toutes sortes d'Instrumens à cordes, qui serviront alors de Monochorde.

III. La Table de la Planche III. exprimée dans les douze premieres Lignes, sert à marquer aux yeux l'étenduë des Voix & des Instrumens pour les differentes parties de Musique, sur les notes de l'ancien & du nouveau Systême, & le Monochorde general sert à les faire sentir à l'oreille.

Le reste de la Planche marque les termes & les étenduës des Voix & des Instrumens en les comparant aux Sons de la Table précedente. Ces Voix & ces Instrumens sont partagez en deux classes. La premiere comprend les Voix & les Instrumens à vent, & la seconde les Instrumens à cordes.

IV. Les Voix sont en general divisées en 6 parties, sçavoir 1°. le 1[er] Dessus ou le haut Dessus, marqué *A*. A. a. *a*. 2°. le 2[e] Dessus ou le bas Dessus *D*. D d *d*. 3°. la Haute-contre *H*. H. h *b*. 4°. la Taille ou la Haute-taille *T*. T. t. *t*. 5°. la Basse-taille sous laquelle quelques-uns comprennent le Concordant *C*. C. c. *c*. 6°. la Basse contre ou simplement la Basse *B* B. b. *b*. Outre ces lettres nous avons mis des points, pour marquer la Note du milieu de chaque partie.

Comme les Musiciens ne sont pas d'accord des termes & de l'etenduë précise de chaque partie, puisque ceux qui chantent ont chacun leur étenduë particuliére, après avoir

eu le sentiment de plusieurs des plus habiles, nous avons marqué chaque partie par quatre lettres, dont les Majuscules comme *A*, A, marquent les termes où cette partie peut descendre, sçavoir au moins en A, au plus & en passant en *A*, car tous les Auteurs les font descendre les uns plus les autres moins entre ces termes *A*, A. Les Lettres Minuscules a, *a*, marquent les termes où cette partie peut monter dans les mêmes circonstances : à l'égard des Compositeurs de Musique ils donnent souvent une étenduë moindre, afin qu'une partie ne se confonde pas avec sa voisine : Ils distinguent ces parties par les positions des Clefs, qui sont dans la portée de la 4e ligne *des Notes anciennes*, vis-à-vis les points qui marquent les milieux *des Voix*. Dans nôtre Systême nous distinguons les parties comme nous le marquons dans *l'Exemple pour la Musique*, Section VIII. ou comme dans l'Addition, à la Section VI.

Planche III.

Planche II.

Nous avons ajoûté des exemples de Voix de la Musique du Roy qui sont d'une étenduë extraordinaire, nous les avons marquées par chiffres repetez quatre fois : les deux chiffres du milieu marquent l'étenduë ou ces Voix peuvent faire des tenuës, & les deux chiffres extrêmes marquent où elles peuvent aller en passant ; nous les avons marquées dans les circonstances où elles se trouvent à present.

V. On est plus maître des Instrumens à vent que de la Voix humaine ; c'est pourquoy on leur donne des termes & des étenduës plus fixes, qui se divisent generalement dans les cinq parties suivantes. 1°. Le Dessus exprimé par D. d. *d*. 2°. La Haute-contre H. h. *h*. 3°. La Taille T. t. *t*. 4°. La Quinte Q. q. *q*. 5°. La Basse B. b. *b*. La premiere lettre Majuscule marque le Son le plus bas de l'Instrument ; la 2e lettre, qui est Romaine, marque le Son le plus haut, où l'on peut encore faire des tenuës ; & la 3e lettre, qui est Italique, marque où l'Instrument peut monter en passant. Comme les Sons ne sont marquez en détail que jusqu'à RA (a*) de la 2e Octave, on a marqué le nombre des Merides sur les lettres des Instrumens qui montent plus haut, pour désigner les Sons ausquels ces

nombres se raportent. Remarquez que comme un Instrument a une étenduë beaucoupp plus grande que la Voix, on fait souvent servir une étenduë d'Instrument à deux ou trois parties, en prenant quelquefois un plus gros Instrument pour la partie la plus basse, & un plus petit pour la plus haute; il y a néanmoins des Instrumens qui n'ont qu'une partie.

Nous avons reglé les termes & l'étenduë de la plûpart des Instrumens à vent, selon la pratique du Sieur Ripert, & du Sieur Jean Hautetaire le jeune, qui sont des plus habiles Facteurs de Paris : Ces termes changent quelquefois selon la volonté de ceux qui en joüent.

VI. Les cordes des Instrumens à cordes & à manche rendent à vuide les Sons marquez dans la Table. Les nombres 1, 2, 3, 4, &c. marquent les cordes à vuide en commençant par la plus aiguë. Les nombres ou les lettres repetées marquent l'etenduë ordinaire de la corde la plus aiguë.

Quelques Instrumens, comme la Guitarre ont leurs cordes doubles, & mêmes triples, qui sont ordinairement à l'Unisson & quelquefois à l'Octave, nous les avons marquées par le même nombre repeté deux fois.

Enfin tous les Instrumens à cordes & à manche, ont le Manche divisé par 7, 8, 9 ou 10 *Touches*, excepté le Violon, qui n'en a point. Nous avons marqué 1°. L'ordre des Touches par les nombres 1, 2, 3, 4, &c. 2°. Les lettres *a*, *b*, *c*, *d*, &c. par lesquelles on les désigne dans les Livres de la Tablature. La lettre *a* marque la corde à vuide. *b* la premiere touche, &c. 3°. Les Intervalles Diatoniques du Son que forme la corde à chaque touche, par rapport au Son de toute la corde à vuide. 4°. Ces mêmes Intervalles par Merides.

Nous avons marqué les Sons des cordes à vuide des Instrumens de Musique, la plûpart, selon la pratique du Sieur Hurel, qui passe pour un des plus habiles Facteurs d'Instrumens à Cordes & à Manche. L'on peut néanmoins les accorder differemment, comme en effet plusieurs le font,

& sur tout les Etrangers. C'est pourquoy nous avons laissé un espace pour y ajoûter les Instrumens qu'on jugera à propos.

VII. En comparant ensemble les Intervalles reciproques de tous les Sons d'un Instrument comme nous le marquerons dans la Section XI. nous en connoîtrons les défauts, ce qui servira de principe pour trouver la maniere de les rendre plus parfaits, & pour les accommoder aux Pieces qu'on veut joüer sur ces Instrumens.

Addition à la Section VI. Nous ajoûterons à la fin de ce Traité nôtre pensée sur la division des parties dans les Voix & dans les Instrumens.

SECTION VII.

Application du Systême general au Plainchant.

J'entends par *le Plainchant*, cette sorte de chant qui n'employe que les Sons du Systême Diatonique sans autres modifications dans les Notes que d'être longues ou breves, ensorte que si l'on employe des Diéses, des *b mols* ou d'autres modifications, je dirai que le Plainchant les emprunte de la Musique.

Pour entendre entierement le Plainchant par nôtre Planche II. Systême, representez vous *la Table des Notes pour le Plainchant*.

Dans cette Table la premiere Ligne marque une portée des notes & des clefs du Plainchant ordinaire. Nous y avons ajoûté nos clefs O & D, qui represente la Clef C SOL UT & la Sous-octave. La 2e, les noms anciens de ces notes ; ces deux lignes n'ont d'étenduë que les deux Octaves ordinaires. La 3e, les Intervalles Diatoniques dans l'étenduë de 3 Octaves. La 4e, ces mêmes Intervalles en Merides (elles sont prises dans le Systême temperé sans Eptamerides.) La 5e, les noms des Sons des notes selon le Systême general : les noms anciens & les nouveaux sont de trois sortes de caracteres pour distinguer les 3 Octaves. Et la 5e, les notes de nôtre Systême, dont les blanches marquent les longues, & les noires les breves.

Les

Les Intervalles, les Notes, & les Noms de ces six Lignes se répondent les uns aux autres.

I. Nous retenons les noms des Intervalles ordinaires du Systême Diatonique, Seconde, Tierce, Quarte, &c. parce qu'ils sont trop en usage chez les anciens Auteurs aussi bien que chez les Modernes: mais pour entendre exactement les raports de ces Intervalles, il faut avoir recours à nos Merides, par lesquels nous connoissons que le Semiton majeur, ou la Seconde mineure contient 4 Merides, le Ton ou la Seconde majeure 7, &c. Voyez la Table suivante qui marque les Intervalles temperez comme il le faut suposer pour la pratique du Plainchant: cette Table est prise dans les Tables de la I. Planche.

Intervalles Diatoniques. Intervalles en Merides.

I.	2.	II.	3.	III.	4.	IV.	5.	V.	6.	VI.	7.	VII.	VIII.
0.	4.	7.	11.	14.	18.	21.	22.	25.	29.	32.	36.	39.	43.

Pour avoir les Intervalles reciproques des Notes du Plainchant, par exemple, de Do, so, ôtez 39 de 61 (qui répondent à DO so). le reste est 22, & par la Table precedente nous trouvons que cet Intervalle est une fausse Quinte. On trouvera de même tous les autres Intervalles reciproques.

II. Nous rejettons les Noms ordinaires UT, RE, MI, &c. parce qu'ils ont été pris au hazard sans aucune attention aux proprietez des Intervallees qu'on ne peut connoître avec ces noms que par un long usage.

III. Les noms nouveaux PA, RA, GA, SO, BO, LO, DO, marquent d'une maniere aisée toutes les proprietez du Systême Diatonique temperé, & par consequent ils sont tres-propres pour apprendre à entonner les Notes du Plainchant.

Car 1°. les Consones P. R. G. S. B. L. D. servent à distinguer les Intervalles Diatoniques des Sons ou des Notes; car l'Intervalle d'une Consone à la suivante, marque toûjours une seconde, comme P, R, ou G, S, ou D, P. L'Intervalle d'une Consonne à la 3e. (en y comprenant la premiere) s'appelle Tierce comme P, G, ou R, S, &c.

2°. Les Voïelles, A, O, servent à faire connoître si les

Intervalles precedens ſont majeurs ou mineurs, ſelon les deux regles ſuivantes.

La premiere eſt que ſi les deux Notes ne changent point de voïelles, les petits Intervalles, c'eſt-à-dire la Seconde, la Tierce & la Quarte, ſont majeurs, parce qu'ils ne contiennent que des tons ſans aucun ſemi-ton; & les grands Intervalles, c'eſt-à-dire la Quinte, la Sixte & la Septieme ſont mineurs, parce qu'ils contiennent deux ſemi-tons: ainſi PA, RA, eſt une Seconde majeure ou un Ton; PA, GA, Tierce maj. SO, DO, Quarte maj. ou un Triton; au contraire Do, ſo eſt une Quinte mineure ou une fauſſe Quinte; Do, bo, Sixte mineure. Enfin Do, lo eſt une Septieme mineure. Leurs repliques ſuivent la même regle.

La Seconde eſt que ſi deux Notes changent de voïelles, le contraire arrive, c'eſt-à-dire que les petits Intervalles ſont mineurs, parce qu'ils contiennent un ſemi-ton, & les grands ſont majeurs, parce qu'ils ne contiennent qu'un ſemi-ton. Ainſi GA, SO, ou DO, PA, ſont des Secondes mineures ou des Semi-tons majeurs. GA, BO Tierce *mineure.* PA, SO Quarte mineure ou ſimplement Quarte. Au contraire PA, BO eſt une Quinte majeure ou ſimplement Quinte. PA, LO Sixte majeure, & PA, DO Septiéme majeure. Leurs repliques ſuivent les mêmes regles.

IV. On peut ſe ſervir des Notes ordinaires du Plainchant; mais au lieu des deux Clefs qu'on appelle de F UT FA & de C SOL UT, il ſeroit plus ſimple de ſe ſervir de nos Clefs D, & O, pour marquer pa, *pa* (ut, *ut.*)

V. Je ſuis néanmoins perſuadé que les Notes nouvelles ſont plus commodes.

Car 1°. nos Notes marquent immédiatement le Nom & le Son qui leur convient, & dans la Tablature ordinaire du Plainchant, il faut un long uſage pour connoître par les Clefs, par les Lignes & par les Eſpaces, les Noms & les Sons de ces Notes.

Planche II. 2°. Par les Notes nouvelles on connoît avec la même facilité les Intervalles majeurs & mineurs, que par les Noms nouveaux; car les Noms qui ont la voïelle A, ré-

pondent aux Notes qui ont la queuë en bas, & les Noms en O ont dans leurs Notes la queuë en haut. Dans la Tablature ordinaire il faut plus de temps & d'application pour distinguer & entonner les Intervalles majeurs & mineurs que par la nôtre.

3°. Les Notes nouvelles ont quelque raport avec les consones des noms sur tout avec les 4 lettres *p*, *q*, *b*, *d*; de sorte que si l'on vouloit écrire un Plainchant usuel, au lieu des notes, on pourroit se servir des consones P. G. R. S. B. L. D. *p. r. g. ſ. b. l. d.* p. r. g. ſ. b. l. d. Si l'on veut marquer des bréves, on les retranchera, ou l'on mettra des virgules après; & pour des longues, on mettra après un point ou deux. Les Notes anciennes n'ont aucun raport avec leurs noms pour faire une Musique usuelle qui soit commode.

4°. Nous avons un petit avantage par les têtes de nos notes, en ce qu'elles nous font distinguer les Intervalles impairs I. III. V. VII, d'avec les pairs II. IV. VI. Car dans une même Octave deux notes qui ont ensemble une tête, ou qui sont sans tête, sont dans un Intervalle impair; & deux notes, dont l'une a une tête, & l'autre n'en a point, sont dans un Intervalle pair. Le contraire arrive à deux notes qui sont dans deux Octaves differentes & voisines.

IV. Les objections que l'on fait contre nos Notes & nos Noms, sont 1°. Que l'usage a établi generalement les anciennes Notes & les anciens Noms, tout le monde en est prevenu, & il faut un travail nouveau pour apprendre & s'accoûtumer à une nouvelle maniere. 2°. Les noms UT, RE, MI, &c. sont plus doux, & plus énergiques pour exprimer les Sons du Systême Diatonique que les Noms PA, RA, GA, &c. 3°. En tout cas les noms sont d'eux mêmes indifferens, car un habile Musicien chante les notes sans prononcer ni faire attention aux noms. 4°. Enfin les notes mises sur 4 ou 5 lignes paralleles aident l'imagination; car quand les notes montent ou descendent, elles nous avertissent que la voix doit monter ou descendre.

Je répond 1°. que l'Histoire de la Musique nous aprend

que l'usage n'a établi les notes & les noms que peu à peu en se perfectionnant. Pour les noms on s'est servi d'abord des lettres A. B. C. D. E. F. G. comme on fait encore en Allemagne, en Turquie & en Perse. Ensuite Aretin les a changez en UT, (ou DO par les Italiens) RE, MI, FA, SOL, LA, & l'usage après avoir essuïé beaucoup de difficultez par les muances, a ajoûté SI depuis 30 ans. Pour les Notes elles ont d'abord été inconnuës, comme elles le sont encore chez les Peuples qui sont hors de l'Europe, & on se servoit de lettres; ensuite on s'est servi de points, après lesquels on a inventé les Notes du Plainchant, & enfin celles de la Musique. Ce n'est donc pas une chose extraordinaire que le Plainchant & la Musique après avoir passé par tous ces états, arrivé à un plus parfait que les precedens. 2°. On trouvera nos Notes PA, RA, &c. plus douces & plus énergiques que les ordinaires UT, RE, &c. si on fait tant que de s'y accoûtumer, parce que les voïelles avertissent de monter ou descendre d'un Ton ou d'un Semi-ton. 3°. J'avouë que les Noms sont inutiles aux habiles *Musiciens*, mais les Commençans ont besoin des Noms les plus simples & les plus significatifs, qui sont aussi les plus commodes aux habiles pour s'expliquer au moins par écrit. 4°. Je suis persuadé que l'usage rendra nos Notes aussi sensibles de loin, que sont les ordinaires avec les lignes paralleles, parce que si l'on veut se servir d'une seule ligne comme nous faisons dans la Musique, les Octaves seront aussi facilement distinguées l'une de l'autre que les Notes le sont dans les parties ordinaires. Ensuite dans chaque Planche II. Octave, les 3 premieres notes qui ont la queuë en bas sont fort aisées à distinguer des 4 dernieres qui ont la queuë en haut; de plus les notes qui ont la queuë devant le corps du caractere, se distinguent aisément des semblables qui ont la queuë après; enfin les têtes se feront encore bien distinguer, si on a soin de les bien marquer. Ajoûtez que nos Dieses & *b* mols sont plus aisez à reconnoître que les ordinaires. Nos notes se connoissent immédiatement par elles-mêmes, on évite par leur moïen les

difficultez que forment les clefs & les transpositions des notes ordinaires; enfin le langage est uniforme pour les Voix & pour les Instrumens.

VII. Nous donnons un Exemple du Plainchant dans lequel la Clef D signifie que les Notes qui sont sans traits horizontaux sont de la 1re Octave grave; on s'en peut passer, parce que cela arrive toûjours dans le Plainchant, les Notes blanches sont longues & les noires sont bréves. Les traits entre les Notes marquent les separations des mots. Planche II.

On peut representer le Plainchant par les 3 manieres marquées dans l'exemple de la Musique, de laquelle on peut emprunter les Dieses & *b* mols, les mesures, &c.

SECTION VIII.

Application du Systême general à la Musique.

PAr *la Musique* nous entendons cette sorte de Chant qui emploïe les Sons du Systême Diatonique avec toutes les modifications dont ils sont capables, c'est à dire avec leurs Dieses, & *b* mols, leurs differentes mesures, leurs valeurs, leurs durées, les pauses & les agrémens.

Pour avoir une idée entiere de toutes ces circonstances de la Musique. Voïez la Table des Notes de la Musique & les Tables qui suivent. Planche II.

Vous remarquerez *dans la Table des Notes*. 1°. une Octave des *Notes naturelles*, c'est-à-dire du Systême Diatonique temperé, exprimée par Merides, par les Noms & les Notes nouvelles, & mêmes par les Notes & les Noms anciens afin de voir leurs raports. 2°. Toutes les *Notes diésées*, ce qui se fait par les Merides, en ajoûtant 3 au nombre des Merides des Notes naturelles; par les Noms, en changeant A en i, & O en a; par les Notes en courbant la queuë à droite. Aux Notes & aux Noms anciens nous y avons mis les marques ordinaires de Diéses. 3°. Comme il arrive quelquefois que les Compositeurs aïant mis les Dieses après la Clef, ils en mettent de nouveaux

sur la même Note qui se trouve alors doublement diésée, nous en avons mis une dans cette circonstance à so, qui a 18 Merides, son Diése 21; & son double Diése 24. A l'égard du nom, le Diése de so est sa, & son double Diése est bi, que l'on a en prenant la consone b qui suit s, & la voïelle i qui precede o; ce qu'on peut voir dans la

Planche II. Table generale des Noms & des Sons; & à l'égard de la Note, le Diése recourbe la queuë droite, & dans le double Diése la queuë a une double courbure. Les Instrumens à touches reglées pour un double Diése prennent le Son suivant Bo qui est alors alteré d'une Meride. 4°. Vous remarquerez toutes les *Notes ou b mol*, ce qui se fait aux Merides en ôtant 3, du nombre des Merides des Notes naturelles; aux Noms en changeant A en o, & O en e, & aux Notes en courbant la queuë à gauche. Aux Notes & aux Noms anciens nous avons marqué le *b* mol à l'ordinaire. 5°. Il arrive aussi quelquefois des *b* mols doubles, alors il faut faire à proportion comme au double Diése.

Si l'on compare nôtre Systême de Musique avec l'ancien, on trouvera dans le nôtre les avantages suivans. 1°. Les Merides marquent exactement les Intervalles des Sons necessaires à la Musique, comme au Plainchant.

2°. Les noms des Sons naturels ont les proprietez que nous avons marquées au Plainchant, leurs Diéses & leurs *b mols* ne changent point de consones, mais seulement de voïelles en prenant la 3e suivante pour les Diéses, & la 3e precedente pour les *b mols*, comme on peut voir dans la

Planche I. Table generale des Noms.

Les nouvelles voïelles servent aussi à distinguer les differentes especes d'Intervalles Diatoniques; sçavoir les Intervalles superflus & maximes, qui sont plus grands que les Intervalles majeurs de 3 & de 6 Merides; les Intervalles diminuez & minimes, qui sont plus petits que les Intervalles mineurs de 3 & de 6 Merides. Ces sortes d'Intervalles peuvent passer pour les Intervalles Diatoniques suivans ou precedens, mais alterez d'une Meride.

Dans la Planche I. colonne L il y a septiéme *minime* oposée à septiéme *mineure*, qu'il ne faut pas confondre avec septié-

Pour distinguer ces especes d'Intervalles par les Noms nouveaux, il faut supposer deux choses. 1°. Que deux Sons s'approchent l'un de l'autre d'un degré, lorsque le plus bas est diesé ou que le plus haut est en *b* mol ; & qu'ils s'approchent de deux degrez, lorsque ces deux cas arrivent en même temps. Au contraire deux Sons s'éloignent l'un de l'autre d'un degré, lorsque le plus bas est en *b mol*, ou que le plus haut est diésé, & qu'ils s'éloignent de deux degrez, lorsque ces deux cas arrivent en même temps. 2°. Ces Notes ne sont éloignées ni approchées, lorsqu'elles sont toutes deux ou diesées ou en *b mol*. 3°. Que les Voïelles voisines sont les équivalentes l'une de l'autre ; ainsi e est l'équivalente de A, & i de O. Cela supposé nous donnerons les deux regles suivantes.

me minime opo:éc à septiéme maxime.

La 1re est que dans les petits Intervalles, si deux noms ont les mêmes Voïelles, ou bien si l'un a une voïelle, & l'autre son équivalente. 1°. Leurs Intervalles sont *majeurs* si les Sons sont naturels, ou ne sont éloignez que d'un degré. 2°. Ils sont *maximes* s'ils sont éloignez de deux degrez. 3°. Ils sont *diminuez*, s'ils se sont approchez d'un ou de deux degrez.

La seconde regle est que dans les petits Intervalles, si les deux Noms ont des Voïelles differentes ou leur équivalentes. 1°. Leurs Intervalles Diatoniques sont *mineurs*, si les Sons sont naturels, ou s'ils se sont approchez d'un degré. 2°. Ils sont *minimes*, s'ils se sont approchez de deux degrez. 3°. Ils sont *superflus*, s'ils se sont éloignez d'un ou de deux degrez ; dans les grands Intervalles le contraire de ces deux regles arrive.

Nous donnons un exemple de toutes les especes de *Quartes* dans cette Table, dans laquelle nous mettons. 1°. Les noms d'une *Quarte* dans toutes ses especes. 2°. Les mêmes en *Merides*. 3°. Deux *exemples* de noms des Sons qui forment toutes ces especes de Quartes, dans lesquelles les noms naturels sont en lettre capitale, les diésez en Romaine, & ceux en *b* mols sont en Italique. 4°. Les *Regles* ausquelles ces especes d'Intervalles se rapportent.

Table suivante.

5°. Les *Intervalles alterez* aufquels les efpeces de Quarte fe rapportent, & que les Inftrumens à touches reglées leurs fubftituent. 6°. Les Merides que devoient avoir ces *Intervalles*-cy pour être *juftes*.

1. *Quartes*	2. *Merides*.	3. *Exemples*.		4. *Regles*.	5 *Intervalles alterez*.	6. *Interv. juftes*.
Maximes	27	{ *fe*, da	. . . . . . }	1ere.	V. Super- [fluë	28
Superfluës	24	{ *fe*, DO SO, da	. . . . . . *po*, fa }	2e.	V.	25
Majeures ou *Tritons*	21	{ fa, da SO, DO *fe*, *de*	PA, fa *po*, SO . . . . . . }	1e.		
Mineures ou fimplement *Quartes*	18	{ fa, DO SO, *de*	pi, fa PA, SO *pa*, *fe* }	2e.		
Diminuées	15	{ fa, *de*	*pi*, fo PA, *fe* }	1e.	III.	14
Minimes	12	{	pi, *fe* }	2e.	3.	11

3°. Les Notes font connoître même avec plus de facilité ces efpeces d'Intervalles, car l'on connoît (comme nous avons dit au Plainchant) les Intervalles naturels majeurs & mineurs avec les Notes fimples qui ont la queuë droite. Enfuite 1°. fi l'Intervalle naturel eft majeur, & que l'une des Notes s'éloigne de l'autre par la courbure de fa queuë, l'Intervalle devient fuperflu, & fi les deux Notes s'éloignent, il devient maxime; au contraire

traire si une Note s'approche, l'Intervalle devient mineur; si toutes les deux s'approchent, il devient diminué. 2°. Si l'Intervalle naturel est mineur, par un semblable raisonnement on conclura les changemens qu'apportera la courbure des queuës des Notes.

4°. J'avouë qu'on peut appliquer le même raisonnement aux Notes & aux Noms anciens, mais les marques pour connoître ces especes d'Intervalles ne sont pas si simples.

II. La Table *de la valeur des Notes & des pauses* marque 1°. le rapport des valeurs de ces Notes qui suivent la progression double. 2°. Une Note nouvelle selon toutes ces valeurs. 3°. La semblable Note ancienne selon les mêmes valeurs. 4°. Les silences ou les pauses nouvelles, qui sont des o, ou des notes sans queuë & sans tête. 5°. Les anciennes pauses dans toutes les mêmes valeurs. Planche II.

L'on voit par cette Table que, supposé qu'une noire vaille un temps, une noire avec un trait ne vaudra que $\frac{1}{2}$ de temps ou une croche : avec deux traits, $\frac{1}{4}$ de temps ou une double croche : avec un trait courbé, $\frac{1}{8}$ ou une croche triple, &c. Au contraire une blanche vaut deux temps; un trait sur une blanche vaut quatre temps ou une ronde, & ainsi de suite; de sorte que les traits divisent les noires, & multiplient les blanches, ce qui est commun aux Notes & aux pauses.

Un point mis après une Note augmente la valeur de cette Note d'une moitié, comme dans la Musique ordinaire.

III. La Table *des Clefs des Octaves* du nouveau Systême marque 1°. Les Clefs nouvelles, dans lesquelles O marque l'Octave moïenne, & 1, 2, 3, 4, &c. dans O marquent la 1re, 2e, 3e, 4e Octave aiguë. D seul ou avec 1 marque la 1re sous-Octave ou Octave grave, & avec 2, 3, &c. marque la 2e, 3e sous-Octave. 2°. La Clef O mise dessus une ligne est affectée aux parties de dessus pour les Voix & les Instrumens, & signifie que les Notes qui sont dans cette ligne sont de l'Octave moïenne, celles qui

sont au-dessous de la ligne sont de la 1[re] Octave grave, & celles qui sont au-dessus sont de la 1[re] Octave aiguë; si l'on veut monter plus haut, on ajoûte une seconde ligne. 3°. La Clef D mise sur une ligne est pour les parties basses, & signifie que les Notes qui sont sous la ligne sont de la 1[re] Octave grave, les autres à proportion; & si l'on veut descendre plus bas, on ajoûte aussi une seconde ligne. 4°. Les Notes sans Clef marquent les differentes Octaves par des traits sous leur corps, dans leur corps & au-dessus; celles qui n'ont point de traits appartiennent à l'Octave moïenne; & ces 4 Octaves suffisent pour la Musique ordinaire. Que si l'on veut monter plus haut, ou descendre plus bas, on doublera le trait. On peut mettre une Clef au commencement de ces Notes, & alors elle signifie que les Notes sans trait appartiennent à l'Octave de cette Clef. 5°. Nous avons ajoûté les Notes anciennes avec toutes leurs positions selon les differentes parties, afin de montrer les raports des Notes & des Octaves nouvelles dans toutes les precedentes manieres avec les Notes anciennes.

IV. Nous avons donné un *Exemple pour la Musique* à deux parties, que nous avons mis de 3 manieres. *La premiere maniere*, sur une ligne & alors la Clef O marque le dessus, & D la basse. *La seconde maniere*, sans Clef en mettant les corps des Notes sur une ligne. *La troisiéme maniere*, aussi sans Clef en mettant toutes les Notes de même hauteur. L'usage montrera ce qui convient le mieux.

Voicy les remarques particulieres qu'il faut faire sur cette piece de Musique.

1°. Au commencement de chaque portée sont les Clefs O pour les dessus, & D pour les basses.

2°. Sur la premiere Clef O nous en mettons une seconde avec un nombre de Merides dedans, pour marquer que le Son fondamental ou le C SOL UT de l'Orgue ou du Clavecin, sur lequel on chante, ou l'on jouë cette piece, est éloigné du Son fixe de cette quantité. Quand le Son fixe aura été bien déterminé, l'on connoîtra par là les

differences des Tons de la Chapelle, de l'Opera & des Concerts particuliers, pour toute sorte de temps.

3°. Devant la Clef sont deux Notes, l'une la plus basse de la partie qu'on chante, & l'autre la plus haute. Ces deux Notes servent 1°. à faire prendre le ton à celui qui chante seul cette partie en préludant depuis la Note la plus basse jusqu'à la plus haute. 2°. A voir à quelle personne une partie convient en considerant si sa belle voix a cette portée. 3°. Lorsque sur une feüille il y a plusieurs parties ces deux Notes font reconnoître à chacun des Musiciens la portée qu'il doit chanter, parce qu'il n'y a pas assez de varieté dans nos Clefs pour les distinguer.

4°. Dans le corps de la piece les mesures sont marquées à l'ordinaire, aussi-bien que les guidons, les reprises, & les differens agrémens du chant ; les liaisons des croches sont marquées au-dessus des Notes, & les liaisons des autres Notes au-dessous.

5°. Devant la Clef au-dessus de la ligne est marquée la mesure par une pause & un chiffre, le chiffre marque si c'est une mesure à 2, ou à 3, ou à 4 temps, la pause marque la valeur d'un temps de cette mesure.

6°. Devant la Clef au-dessous de la ligne est marquée la durée d'un temps, ou d'une mesure. Pour marquer ces durées, il y a trois choses ; 1°. une pause qui est égale à celle qui marque au-dessus de la ligne un temps de la mesure, ou qui est égale à tous les temps de la mesure, lorsque la mesure se bat vîte. 2°. une lettre. 3°. un nombre.

Pour comprendre ce nombre & cette lettre, il faut sçavoir que nous marquons la durée d'une Note ou d'une pause par une vibration d'un Pendule simple dont la longueur est déterminée. Ce Pendule est fait d'une balle de plomb ou de cuivre attachée au bout d'un fil long environ de 8 pieds, à l'autre bout il y a un contrepoids ; on attache deux clouds ou épingles à la hauteur de 5 à 6 pieds, & éloignées l'une de l'autre de 2 ou 3 pieds ; enfin l'on fait passer ce fil par-dessus ces deux épingles.

Lorsqu'en chantant ou joüant une piece de Musique, l'on bat la mesure avec la main, il faut faire faire des vibrations à ce Pendule, & considerer si chaque vibration est isochrone à chaque temps de la mesure, ou à toute la mesure, c'est-à-dire la mesure étant à 3, si à chaque mesure le Pendule fait justement 3 vibrations, ou la mesure étant trop vîte, si à chaque mesure le Pendule en fait une; car si le Pendule va trop vîte, il faut l'allonger en haussant le Contrepoids, & s'il va trop lentement il faut le racourcir en baissant le Contrepoids.

Planche II. Echelle I. II. Le Pendule étant précisement Isochrone avec un temps ou une mesure, prenez la regle sur laquelle est marqué le Chronometre, avec lequel mesurez la distance du point de suspension, jusqu'au centre de la balle, vous aurez la longueur du Pendule qui marquera la durée. Mais comme il y a de trois sortes de Chronometre, il les faut marquer differemment.

1°. Si vous vous servez du Chronometre de M. Loulié pour marquer la durée, il faut mettre la lettre P. ainsi o. P. 42. signifie qu'une blanche o. dure autant qu'une vibration d'un Pendule qui a 42. *Pouces* de long.

2°. Si vous vous servez de nôtre premier Chronometre, mettez S. ainsi o. S. 14. signifie qu'une blanche dure autant qu'une vibration de 14. *douziémes de Secondes.*

3°. Si vous vous servez de nôtre second Chronometre, mettez, T. ainsi o. T. 70. signifie qu'une blanche dure autant qu'une vibration de 70. *Tierces.*

Le Chronometre de M. Loulié est le plus simple pour sa construction, puisqu'il est divisé en parties égales, mais les durées des Notes ne sont marquées par aucun temps exact, puisqu'elles sont la plûpart incommensurables avec le temps d'une Seconde. Nôtre Chronometre qui divise la Seconde en 12 parties égales est suffisant pour la pratique, & commode en ce qu'il marque exactement les raports des temps de la durée des Notes, ces raports sont marquez plus en détail par les Tierces.

Il est certain que pour rendre la Musique parfaite, il

faut marquer la durée absoluë des temps ou des mesures; car il est impossible d'instruire les absens & la posterité de la veritable mesure d'un air, selon le sentiment de l'Auteur, si on ne marque sa durée par l'une des trois manieres precedentes. Au reste si dans la suite d'un air l'on change de mesure ou de durée, on marquera la nouvelle mesure ou la nouvelle durée dans une paranthese de cette maniere (3) ou (o. 3.) & (S. 8.) ou (o. S. 8.) ces durées sont plus precises que les mots ordinaires de *vite*, *lentement*, &c. qui sont equivoques.

SECTION IX.

Des Sons harmoniques.

J'Appelle *Son harmonique* dun Son fondamental, celui qui fait plusieurs vibrations pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une, ainsi un Son à la douziéme du Son fondamental est harmonique, parce qu'il fait 3 vibrations pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une. Voici la Table des Sons harmoniques qui est divisée en 5 Octaves & en 7 Colomnes.

La premiere colomne marque le nombre des vibrations que fait un Son harmonique, pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une, elle marque aussi l'ordre des Sons harmoniques.

Voïez la Table suivante.

La 2e colomne suppose que chaque Octave du Son fondamental fait 10000 vibrations, & marque ensuite combien de vibrations fait le Son harmonique par raport au premier Son de chaque Octave. L'on trouve ces nombres en ajoûtant 0000, aux nombres de la 1re colomne, & les divisant par le 1er nombre de l'Octave; ainsi l'on trouve 13750 en divisant 110000. par 8. Les nombres de cette 2^e colomne sont en même raport que ceux de la même Octave dans la 1re colomne. Et les nombres d'une Octave sont renfermez dans la suivante.

La 3^e colomne marque les Octaves plus les Merides

1. Raports des vibrations au son fondamental.	2. Raports des vibrations au premier Son de chaque Octave.	3. Intervalles en Octaves, Merides & Eptamerides.	4. Intervalles Diatoniques au premier Son de chaque Octave	5. Intervalles Diatoniques au Son fondamental.	6. Noms nouveaux.	7. Noms anciens.
1 1	10000	0	I	I	PA	VT
1 2	10000	1+ 0	I	VIII	ſem-PA	VT
1 3	15000	1+25′	V	XII	ſem-BOr	SOL
1 4	10000	2+ 0	I	XV	bis-PA	VT
1 5	12500	2+14,	III	XVII	bis-GAn	MI
1 6	15000	2+25′	V	XIX	bis-BOr	SOL
1 7	17500	2+35,,	7 7	7 21	bis-*lal*	*la.d*
1 8	10000	3+ 0	I	XXII	ter-PA	VT
1 9	11250	3+ 7″	II	XXIII	ter-RAs	RE
1 10	12500	3+14	III	XXIV	ter-GAn	MI
1 11	13750	3+20,,	10 IV	10 XXV	ter-*ſul*	*fa* $\frac{1}{2}$ *d*
1 12	15000	3+25′	V	XXVI	ter-Bor	SOL
1 13	16250	3+30′	6 7	27 7	ter-*ler*	*la* $\frac{2}{3}$ *b*
1 14	17500	3+35,,	7 7	7 28	ter-*lal*	*la.d*
1 15	18750	3+39	VII	XXVIII	ter-DO	SI
1 16	10000	4+ 0	I	XXIX	quat-PA	VT
1 17	10625	4+ 4,,	2 2	2 30	quat-*rol*	*re.b*
1 18	11275	4+ 7″	II	XXX	quat-RAs	RE
1 19	11875	4+11,,	4 3	4 31	quat-*gol*	*mi b*
1 20	12500	4+14,	III	XXXI	quat-GAn	MI
1 21	13125	4+17	7 4	7 32	quat-*Sin* ou *gin*	*fa* $\frac{2}{3}$ *b*
1 22	13750	4+20,,	10 IV	10 XXXII	quat-*ſul*	*fa* $\frac{1}{2}$ *d*
1 23	14375	4+23,,	5 5	33 5	quat-*bes*	*ſol. b*
1 24	15000	4+25′	V	XXXIII	quat-BOr	SOL
1 25	15625	4+28,,	10 6	10 34	quat-*bal*	ſol. *d*
1 26	16250	4+30′	6 7	34 7	quat-*ler*	*la* $\frac{2}{3}$ *b*
1 27	16875	4+32,,,	VI 5	XXXIV	quat-LOt	LA
1 28	17500	4+35,,	7 7	7 35	quat-*lal*	*la.d*
1 29	18125	4+37,	7 7	35 7	quat-*den*	*ſi* $\frac{2}{3}$ *b*
1 30	18750	4+39	VII	XXXV	quat-DO	SI
1 31	19375	4+41	VII 14	XXXV 14	quat-*pu* ou *du*	*ſi* $\frac{2}{3}$ *d*
1 32	10000	5+ 0	VIII	XXXVI	quin-PA	VT

avec les Eptamerides des Intervalles des Sons harmoniques de cette Octave. En cherchant dans la III. Table general les nombres de la colomne précedente, l'on trouvera aux lieux qui leur répondent dans la II. Table generale, les Merides avec les Eptamerides de cette 5[e] colomne. Planche I.

La 4[e] colomne marque les Intervalles Diatoniques de chaque Son harmonique au premier Son de chaque Octave; & comme la plûpart de ces Intervalles ne sont pas justes, nous avons ajoûté à gauche les Eptamerides qui manquent, & à droite les Eptamerides qui sont de trop.

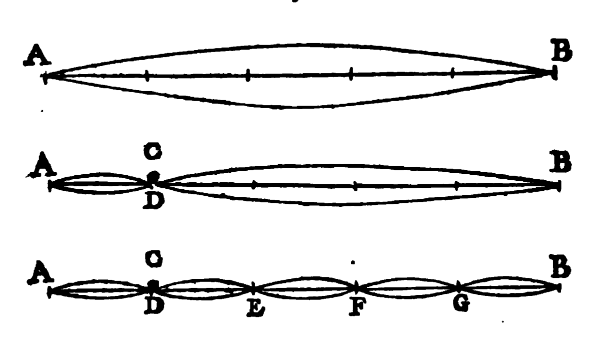
La 5[e] colomne marque les mêmes Intervalles diatoniques au Son fondamental, avec les mêmes differences.

La 6[e] contient les noms des Sons harmoniques selon nôtre Systême general.

La 7[e], les noms ordinaires des mêmes Sons harmoniques *b* signifie *b mol*, & *d*, diése. L'on voit que ces noms ne sont pas justes dans plusieurs Sons. Nous avons marqué les parties des diéses & des *b*-mols que ces Sons expriment.

Après avoir défini & déterminé les Sons harmoniques, il reste à les faire sentir à l'oreille & même à la vûë, & à en marquer les proprietez.

Divisez la corde d'un Monochorde en parties égales; par exemple en 5, (l'on peut diviser une regle de la même longueur & l'appliquer le long de cette corde:) pincez cette corde à vuide, elle rendra un Son que j'appelle le fondamental de cette corde: mettez aussi tôt un obstacle leger *C* sur une de ces divisions *D*, comme le bout d'une plume si la corde est menuë; en sorte



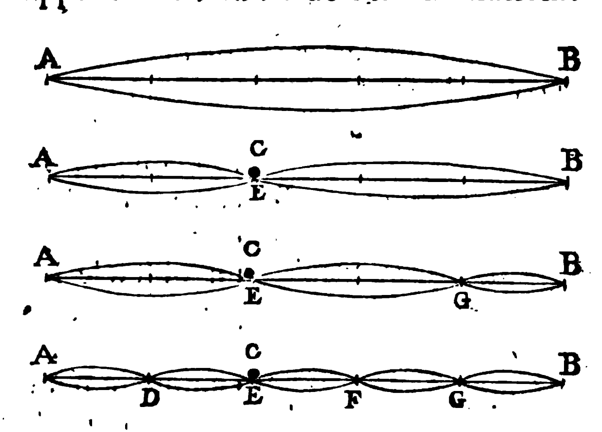
que le mouvement de cette corde se communique de part

& d'autre de l'obstacle ; elle rendra le 5e Son harmonique, c'est à dire, une XVIIe.

Pour comprendre la raison de cet effet, remarquez que lorsqu'on pince la corde *A B* à vuide, elle fait ses ondulations dans toute sa longueur ; mais lorsqu'on met un obstacle *C* sur la premiere division *D* de la corde, que je suppose divisée en cinq parties égales, l'ondulation * totale *AB* se partage d'abord dans les deux *AD*, *DB*, & comme *AD* est $\frac{1}{5}$ de *AB* ou $\frac{1}{4}$ de *DB*, elle fait ses ondulations 5 fois plus vîte que la totale *AB*, ou 4 fois plus vîte que l'autre partie *D B* ; de sorte que la partie *A D* entraîne sa partie voisine *DE*, & l'oblige à suivre son mouvement, elle luy doit être par conséquent égale ; car une plus grande partie iroit plus lentement, & une plus petite iroit plus vîte ; ensuite la partie *DE* oblige la suivante *E F* à suivre le même mouvement, & ainsi de suite jusqu'à la derniere ; de sorte que toutes les parties feront des ondulations qui se croiseront dans les divisions *D*, *E*, *F*, *G* ; & par consequent la corde rendra le 5e Son harmonique, ou une XVIIe.

*Une ondulation d'une corde est la figure en fuseau que font les vibrations de cette corde.

J'appelleray ces points *A*, *D*, *E*, *F*, *G*, *B*, *les Nœuds* de ces ondulations, & les milieux de ces ondulations seront appellez *les Ventres* de ces ondulations.



Si l'obstacle *C* est à la 2e division *E* de la corde, elle rendra le même Son harmonique ; car 1°. l'obstacle *C* obligera d'abord la corde à faire les deux ondulations *AE*, *EB*. 2°. L'ondulation *AE* allant plus vîte que l'autre, elle obligera la partie *EG* qui luy est égale, a suivre son mouvement. 3°. La partie

restante

restante *GB* qui en est la moitié, allant deux fois plus vîte, obligera son égale *GF* à suivre son mouvement, & celle-cy entraînera la suivante *FE*, & ainsi de suite jusqu'à la derniere; ensorte que toute la corde sera divisée par ses ondulations en parties égales à la plus grande commune mesure des parties *AC*, *CB* divisée par l'obstacle leger *C*.

On sera convaincu de ces ondulations : 1°. Par l'ouïe; car ceux qui ont l'oreille fine, distingueront un Son harmonique proportionnel aux parties qui forment ces ondulations, ou bien on pourra s'en assûrer en mettant le Monochorde à l'Unisson de ce Son harmonique. 2°. Par les yeux; car si l'on divise la corde en parties égales, par exemple en 5, si on met un chevalet mobile *C* en *D* ou en *E*, & des petits morceaux de papier noir dans les divisions *E*, *F*, & des morceaux de papier blanc sur les milieux de ces parties, en frapant la partie *AC*, l'on apercevra que les morceaux de papier blanc qui sont sur les ventres des ondulations sauteront, & que les noirs qui sont sur les nœuds, resteront. On nous a fait remarquer que cet effet avoit déja été observé en 1673, à l'égard de deux cordes qui sont dans les circonstances de l'Article III. cy-dessous. Voïez *Johannis Wallis operum, in folio, tom. 2. pag. 466. cap.* CVII.

De ce que nous venons d'établir nous en tirerons les consequences & les remarques suivantes.

I. Si l'on a formé un Son harmonique en mettant un obstacle leger en *D*, on continuëra à avoir le même, en ôtant cet obstacle, ou en mettant un autre dans quelqu'autre nœud, ou dans tous les nœuds.

II. Après avoir formé un Son harmonique, par exemple le 5e, si l'on met l'obstacle leger sur le ventre d'une ondulation qui la divise par exemple en 3, il se formera un 3e Son harmonique du premier Son harmonique, c'est-à-dire, le 15e Son harmonique du Son fondamental.

III. Sans mettre d'obstacle leger sur une corde, on luy donnera un Son harmonique; 1°. si à côté de cette corde on en touche une autre à l'unisson de quelqu'un de ses Sons

harmoniques; 2°. si la premiere corde n'est pas à l'unisson avec un des Sons harmoniques de l'autre, elles se partageront par leurs ondulations en Sons harmoniques, qui seront les plus grandes communes mesures des Sons fondamentaux des deux cordes, comme si l'une est à la quarte de l'autre dont le raport est de 3 à 4, la plus petite formera le 3ᵉ Son harmonique, & la plus grande, le 4ᵉ qui sont à l'unisson.

IV. Le Son harmonique formé par la Sympathie d'une corde voisine, ou par un obstacle leger, est d'autant plus sensible, qu'il a de plus grandes ondulations; ainsi le 3ᵉ Son harmonique est plus sensible que le 4ᵉ; ceux qui sont par sympathie deviennent bientôt insensibles, & ceux qui vont par des obstacles legers sont indéfinis; mais comme les plus petits ne se peuvent distinguer que très-difficilement, nous supposerons dans la suite, qu'une corde de trois pieds, peut faire entendre jusqu'au 32ᵉ Son harmonique, ou jusqu'à sa 5ᵉ Octave; quoiqu'on l'entende au de-là du 128ᵉ Son harmonique.

V. Selon cette supposition, toute division ou nœud qui forme un Son harmonique, en y mettant un obstacle leger, est éloigné du nœud le plus proche que forme les autres Sons harmoniques au moins d'une 32ᵉ partie de son ondulation, par exemple le tiers de la corde qui forme le 3ᵉ Son harmopique est éloigné du plus prochain nœud des autres Sons harmoniques au moins d'une 32ᵉ partie de ce tiers, ou ce qui est la même chose du tiers de la 32ᵉ partie de toute la corde; car supposant que le 32ᵉ Son harmonique est le dernier de tous, divisant la 32ᵉ partie de la corde en trois, toute la corde sera divisée en 96, les nœuds du 3ᵉ & du 32ᵉ Son harmonique ne seront que sur quelqu'une de ces 96 divisions: donc ou ils seront éloignez l'un de l'autre au moins de la quantité de l'une de ces parties; ou s'ils ont un nœud commun, le nœud suivant sera au moins eloigné de la même quantité, dont le nœud du prochain Son harmonique est éloigné de celuy du 3ᵉ Son au moins d'une 96ᵉ de toute la corde, ou d'une 32ᵉ du tiers de la co de, ou du tiers de la 32ᵉ partie de toute la corde, ce qui est la même chose.

VI. D'où il suit 1°. que le nœud du premier Son harmonique, c'est-à-dire les extremitez de la corde sont fort éloignées du nœud du Son harmonique le plus proche puisqu'elles en sont éloignées au moins d'un 32e de toute la corde. 2°. Que le nœud du 2e Son harmonique est éloigné du plus proche de la moitié d'un 32e que ceux du 3e sont éloignez du tiers, &c. ensorte que les premiers Sons harmoniques sont fort éloignez des nœuds voisins, & les derniers le sont fort peu. C'est pourquoy les premiers Sons ont beaucoup d'étenduë autour de leur nœud, & les derniers en ont peu.

VII. Il arrivera même que si le nœud d'un petit Son harmonique se trouve voisin de deux nœuds de Sons plus grands, le plus petit sera effacé par les deux plus grands, ensorte que l'on n'entendra distinctement les petits que quand ils seront d'ordre, comme ils sont vers les nœuds des premiers Sons harmoniques, c'est-à-dire des 1, 2, 3, 4e, &c. Sons.

VIII. Enfin en pinçant une corde à vuide, si l'on fait glisser l'obstacle leger le long de cette corde, on entendra un gazoüillement de Sons harmoniques dont l'ordre paroîtra confus, & qui pourra néanmoins être déterminé par les principes que nous avons établis.

IX. De ces mêmes principes on en peut tirer d'autres consequences; par exemple, que les petits Sons harmoniques déplacent autant d'air que les grands, &c.

X. L'experience montre que les longues cordes, lorsqu'elles sont bonnes ou harmonieuses, font entendre les premiers Sons harmoniques, principalement ceux qui ne sont pas en Octave l'un de l'autre, les cloches & les autres corps resonans & harmonieux font le même effet.

XI. Les longs Instrumens à vent partagent aussi leur longueur en des especes d'ondulations égales, ensorte que si une ondulation d'air ou de tremoussement des parties de l'instrument, qui occupe toute la longueur comprise depuis l'embouchure par où l'air entre, jusqu'à la premiere ouverture par où l'air peut sortir est forcée d'aller plus vîte,

elle se partagera en deux ondulations égales, ensuite en 3, en 4, &c. selon la longueur de l'instrument; & ainsi en souflant lentement dans un instrument à vent, on entend le Son fondamentale, si l'on force ce soufle, ou si dans la trompette, dans le serpent, ou dans le haut bois on sert davantage les lévres, ce Son se change dans le 2e, 3e, 4e, &c. Son harmonique; mais pour découvrir toutes les proprietez des Instrumens à vent, il faut un examen particulier.

SECTION X.

Aplication du Systême general à la Trompette marine, au Cor de chasse, & aux grands Instrumens à vent.

CE principe de Sons harmoniques ayant été inconnu jusqu'à present, il ne faut pas s'étonner si les explications des Sons de la Trompette marine, & des Instrumens dont les Sons vont par saults, ont été si imparfaites; & cette découverte donnera lieu à d'autres pour la perfection de l'Acoustique, & même pour trouver des Instrumens d'Acoustique qui répondent à ceux qu'on estime le plus dans l'Optique.

La *Trompette marine* est composée d'une grosse corde de boyaux, qui porte sur un chevalet, dont un pied est apuyé sur la table de la Trompette, & l'autre est un peu en l'air, ensorte que les vibrations des cordes font donner des coups par le pied du chevalet contre la table, qui produisent ce son aigre de la Trompette marine.

Le pouce qui s'aplique le long de la corde de la Trompette marine, tient lieu d'obstacle leger, & lorsqu'il passe sur les divisions des parties aliquotes & même aliquantes, il se forme un Son harmonique, de sorte que la Trompette marine ne produit que les Sons harmoniques jusqu'au 16e de la Table de la Section IX dans laquelle sont marquez les Intervalles & les noms de ces Sons.

Cette même Table marque aussi les Sons de la Trompette ordinaire, du Cor de chasse & les ressaults des instrumens à vent qui ont des trous.

SECTION XI.

Des Intervalles reciproques des Sons d'un Systême & d'un Instrument de Musique.

PAr *Intervalles reciproques* j'entens l'intervalle de chaque Son d'un Systême ou d'un instrument à chacun de ceux qui le suivent dans l'étenduë d'une Octave.

Dans les Sections précedentes nous avons donné la maniere de trouver les Intervalles des Sons en Merides & Eptamerides au Son fondamental ; mais pour avoir leurs Intervalles reciproques, il faut marquer de suite les nombres des Merides & des Eptamerides d'un Systême dans deux Octaves, & les nombres de celles d'un Instrument dans l'étenduë de tous les Sons qu'il rend. Ensuite en ôtant le nombre des Merides & des Eptamerides d'un Son, du nombre de celles d'un autre Son, l'on aura leur *Intervalle reciproque*, & faisant la même chose d'un Son à tout autre Son du même Systême ou Instrument, l'on aura tous leurs Intervalles reciproques.

L'usage des Intervalles reciproques est, 1°. de connoître si prenant un Son particulier du Systême ou de l'instrument pour Son fondamental, les Intervalles des autres Sons à celuy-ci, sont des consonances, ou dissonances exactes ou alterées ; & si elles sont alterées, de combien est la difference. 2°. Quel est le Son qu'on peut prendre plus avantageusement ou plus commodément pour fondamental ou final d'un air proposé. 3°. En comparant les Sons reciproques d'un Instrument à touches reglées avec ceux d'un autre, l'on appercevra s'ils peuvent être d'accord, si les differences sont grandes ou petites, & si par art on peut rendre les Sons justes, lorsque la difference est petite.

Prenons pour exemple les touches du Clavecin ordinaire, dont chaque Octave en a 12. Pour avoir ses Intervalles reciproques, marquez de suite les Intervalles Diatoniques, & les Intervalles temperez par Merides de toutes les

touches de 2 Octaves au Son fondamental, de cette ſorte.

Intervalles Diatoniques.	I.	2.	II.	3.	III.	4.	IV.	V.	6.	VI.	7.	VII.
Intervalles par Merides.	0.	3.	7.	11.	14.	18.	21.	25.	(28.)	32.	36.	39.
Intervalles Diatoniques.	VIII.	9.	IX.	10.	X.	11.	XI.	XII.	13.	XIII.	14.	XIV.
Intervalles par Merides.	43.	46.	50.	54.	57.	61.	64.	68.	(71.)	75.	79.	82.

Enſuite faites la Table ſuivante, dans laquelle la 1re ligne marque les Intervalles Diatoniques. La 2e, les Noms anciens des Sons. La 3e, les Noms nouveaux ou du Syſtême general. La 4e, les Intervalles reciproques au Son Pa, [UT] qui ſont les mêmes que ceux de la 1re Octave marquée cy-deſſus. La 5e, marque les Intervalles reciproques au Son pi, qu'on trouve en ôtant 3 Merides de toutes les Merides des Intervalles de la Table précedente. La 6e, les Intervalles reciproques au Son RA, qu'on trouve en ôtant 7 des Intervalles de la Table précedente, & ainſi des autres.

Intervalles Diatoniques.		I.	2.	II.	3.	III.	4.	IV. (5)	V.	6.	VI.	7.	VII.	VIII.
Noms Anciens.		UT.	d.	RE.	b.	MI.	FA.	d.	SOL.	d.	LA.	b.	SI.	UT.
Noms Nouveaux.		PA.	pi.	RA.	go.	GA.	SO.	ſa.	BO.	ba.	LO.	de.	DO.	PA.
Sons fondamentaux des Intervalles reciproques. UT	PA.	0	(3)	7	11	14	18	21	25	(28)	32	36	39	43
d	pi.	0	4	(8)	11	(15)	18	(22)	25	29	(33)	36	(40)	43
RE	RA.	0	4	7	11	14	18	21	25	29	32	36	39	43
b	go.	0	(3)	7	(10)	14	(17)	21	25	(28)	32	(35)	39	43
MI	GA.	0	4	7	11	14	18	(22)	25	29	32	36	(40)	43
FA	SO.	0	(3)	7	(10)	14	18	21	25	(28)	32	36	39	43
d	ſa.	0	4	7	11	(15)	18	21	25	29	(33)	36	(40)	43
SOL	BO.	0	(3)	7	11	14	18	21	25	29	32	36	39	43
d	ba.	0	4	(8)	11	(15)	18	(22)	(26)	29	(33)	36	(40)	43
LA	LO.	0	4	7	11	14	18	(22)	25	29	32	36	39	43
b	de.	0	(3)	7	(10)	14	18	21	25	(28)	32	(35)	39	43
SI	DO.	0	4	7	11	(15)	18	(22)	25	29	32	36	(40)	43

Nous avons mis la marque () aux Intervalles Diatoniques alterez d'une Meride. Les autres Intervalles ſont des

Consonances ou Dissonances justes prises de la premiere Table de cette Section, ou plûtôt de la Section VII.

L'on voit par cette Table, 1°. que si l'on prend RA & même LO pour Son fondamental ou pour la finale d'un chant ou d'un air, tous les Intervalles Diatoniques temperez sont justes; que si l'on prend un autre Son pour finale, il y aura plus ou moins d'Intervalles alterez. 2°. Par cette Table l'on voit quel Son du Clavecin peut être le plus avantageux pour servir de finale à une piece qui seroit en Tierce majeure ou en Tierce mineure, ou dont les Intervalles justes ou alterez peuvent marquer plus pathetiquement la passion que l'on veut exprimer. 3°. Si l'on fait une semblable Table pour un Instrument dont on peut changer les Sons pour les pieces de differens modes, cette Table marquera les Sons qu'il faut hausser ou baisser. 4°. Si deux Instrumens differens doivent accompagner dans une piece de Musique, en faisant deux Tables des Intervalles reciproques pour ces deux Instrumens, l'on connoîtra les Sons communs aux deux, les Sons qui sont differens, & la quantité de leur difference; d'où l'on connoîtra ceux qu'on peut changer ou passer legerement, & ceux qu'on doit éviter; ce qui sert de Principe pour la Composition.

SECTION XII.

Maniere de trouver le Son fixe.

Le *Son fixe*, c'est-à-dire le Son qui fait 100 vibrations dans une seconde, & dont on a donné les proprietez dans l'Histoire de l'Academie de l'année 1701 page 131, est d'un si grand usage dans l'Acoustique, & même dans la Musique, qu'il nous doit engager à chercher tous les moyens de le connoître exactement pour luy comparer tous les autres: en voicy deux.

Le premier moyen est en se servant d'une idée que le Pere Mersenne Minime marque dans la Proposition V. du 3e Livre des Mouvemens & du Son des cordes*, & selon

* Dans l'Harmo-

le universelle, imprimée en 1636.

laquelle dans la Proposition XVII. du 3e Livre des Instrumens à cordes, il conclut les nombres de vibrations que les Sons de 8 Octaves font dans une seconde de temps ; il dit qu'ayant pris une corde d'Instrument longue de 17 pieds tenduë par un poids de 8 livres, elle faisoit 8 vibrations dans une seconde. Supposant son experience exacte, il faudra faire cette regle de trois, comme 100 vibrations que fait le Son fixe dans une seconde, sont à 8 vibrations que fait cette corde dans le même temps ; ainsi la longueur de 17 pieds ou de 204 pouces de la corde, est à celle de 16 pouces 3 $\frac{1}{5}$ lignes que doit avoir la partie de cette corde pour rendre le Son fixe.

Le second moyen qui me paroît plus sûr, est en se servant de plusieurs tuyaux d'Orgue, qui étant ouverts ayent au moins deux pieds de long, & pour cela accordez les Sons de ces tuyaux par les Intervalles Diatoniques suivans, qui soient si justes que l'oreille n'apperçoive pas le moindre battement dans ces Sons. Accordez 1°. l'Octave PA. pa. (UT. ut.) 2°. La Quinte PA, BO*r* (UT, SOL,) ou plûtôt PA., BO*ra* ; car pour exprimer avec la précision *requise les* Intervalles de ces Sons, il faut y employer les decamerides. 3°. La Tierce majeure PA, GA*nâ* (UT, MI.) 4°. La Tierce mineure PA, go*se* (UT. MI *b*.) Après avoir bien verifié ces Intervalles en comparant ces Sons reciproquement les uns aux autres, l'on aura enfin l'Intervalle juste du Semi-ton mineur go*se*, GA*nâ* (mi *b*, MI) dont le rapport des vibrations est de 24 à 25 ; & en faisant joüer ces deux tuyaux, on entendra dans leurs Sons un battement à chaque 25e vibration du plus aigu GA*nâ*. (MI).

Si vous voulez que les battemens se fassent à chaque 50e vibration du plus aigu, entre ces deux tuyaux go*se*, GA*nâ* mettez en un moyen g*uca*, qui soit tel que les battemens de go*se*, g*uca* se fassent précisement dans le même temps que les battemens de g*uca*, GA*nâ* ; ou des trois go*se*, g*uca*, GA*nâ*, qui feront en même temps 48, 49, 50 vibrations ; au milieu des battemens de ces trois tuyaux on en entendra un petit causé par les extrêmes go*se*, GA*nâ*.

Enfin

Enfin si vous voulez que les battemens se fassent à chaque 100e du plus aigu, entre les tuyaux *guca*, GA*nā*, mettez un moyen ga*nū*; & pour avoir une plus grande preuve, entre *gose*, *guca*; mettez aussi le tuyau *gui*. Ces cinq tuyaux *gose*, *gui*, *gucā*, *ganū*, GA*nā* feront leur battement total aux 96, 97, 98, 99, 100 vibrations.

Pour mesurer la durée de ces battements, servez-vous d'une pendule simple, dont chaque vibration soit isochrone, ou d'un temps égal à un battement de 100 vibrations du son GA*n*, ou à deux battemens de 50 vibrations, ou à quatre de 25 vibrations, mesurez la longueur du pendule (depuis le point de suspension jusqu'au centre de la balle) avec la ligne de l'Echometre marquée *Pendule pour le son fixe*, si le pendule tombe sur o, le son GA*nā* sera le son fixe; autrement si le pendule tombe vers les sons aigus ou vers les sons graves de l'Echelle IV. vous aurez en Merides & Eptamerides l'intervalle du son GA*nā*, au son fixe. C'est pourquoy prenez sur un Monochorde l'unisson da GA*nā*, & éloignez-vous de ce son vers l'aigu ou vers le grave de la quantité marquée par le pendule, alors vous aurez le son fixe, qu'il faut enfin marquer sur un tuyau d'Orgue, ou sur un siflet qui vous servira dans la suite à trouver l'intervalle de toute sorte de sons à ce son fixe. Planche II.

Pour être assûré d'avoir trouvé le son fixe, il faut 1°. avoir une oreille fine qui juge exactement des intervalles diatoniques justes. 2°. Il faut verifier ces intervalles de toutes les manieres possibles, & donner aux tuyaux un vent égal. 3°. En comparant les battemens aux vibrations du pendule, pour estre assûré qu'ils sont Isochrones, il faut comparer ces battemens à plus de 100 vibrations du Pendule. 4°. Si l'on fait cette experience dans les pays chauds, où les pendules à secondes sont plus courts qu'à Paris, sur chaque ligne de difference il faut ajoûter une demie Eptameride aux sont plus aigus que le son fixe, & l'ôter de ceux qui sont plus graves.

Comme ce son fixe est le même dans tous les temps & dans tous les lieux, il est très-utile pour les usages suivans.

1°. Ayant l'intervalle d'un ſon au ſon fixe, l'on connoît leur rapport par nôtre III. Table generale, & par conſequent combien ce ſon fait de vibrations dans une ſeconde ; & ſi l'on appelle le Son fixe P A, l'on ſçaura le nom de ce ſon ; auſſi bien que la note qui l'exprime ; & par ce moyen l'on connoît le ſon abſolu de tous les corps ſonores, c'eſt à dire, le nombre des vibrations que fait ce ſon dans une ſeconde, ou ſon intervalle au ſon fixe, l'on connoît enfin le nom qui lui convient. 2°. Ayant trouvé le ſon abſolu d'un corps ſonore dans un temps, & le ſon qu'il a dans un autre temps, l'on connoît par le changement du ſon de ce corps, celui de ſa ſubſtance ; ce qui a ſon utilité pour la Phyſique. 3°. Les Mechaniques & l'Acouſtique y trouvent auſſi leurs avantages ; car on ſçaura combien le ſon le plus grave & le plus aigu, que l'oreille puiſſe appercevoir, font de vibrations par ſeconde ; le chemin qu'une corde d'inſtrument fait par ſes vibrations dans une ſeconde de temps, lorſque ce ſon eſt le plus foible ou le plus fort, en connoiſſant ſon intervalle au ſon fixe, & l'étenduë de ſon ondulation ; & enfin la quantité d'air que cette corde déplace par ſeconde.

Planche I.

La connoiſſance du ſon fixe & de nôtre ſyſtême general ; qui diviſe l'intervalle des ſons dans leurs plus petites parties, peut donner lieu à exprimer par notes les paroles & les chants qui ont peu d'étenduë, comme d'un ton ou d'une tierce ; ce qui donnera lieu à une nouvelle eſpece de Muſique.

Addition à la Section VI.

DAns la voix il y a trois choſes à conſiderer, ſon étenduë, ſon degré d'aigu ou de grave, & ſa partie.

Par l'étenduë d'une voix on entend la ſuite des Sons du Syſtême Diatonique qu'elle peut parcourir en chantant ; & cette étenduë ſe marque par les Intervalles Diatoniques. Ainſi l'on dit qu'une voix n'a qu'une XI[e] d'étenduë, & qu'une autre a juſqu'à une XVI[e] d'étenduë ; nous déſignerons cette étenduë par deux fois la moitié de cet Inter-

valle ; & pour avoir cette moitié, si l'intervalle entier est impair, ajoûtez 1, & prenez la moitié ; ainsi la moitié d'une XIe est une VIe. Et si l'Intervalle entier est pair, ajoutez 2, & mettez le mot de *demi* à la moitié, ainsi la moitié d'une XVIe est une demi IXe ce qui signifiera qu'une XVIe est composée d'une VIIIe & d'une IXe.

Par le degré d'une voix j'entends *le medium*, ou le Son moyen de cette voix désigné par le nom de sa Nôte ; ainsi une voix est sub-BO, lorsque le milieu de cette voix est sub-Bo (SOL) & qu'elle monte autant au dessus de cette Note qu'elle descend au dessous.

Par la partie d'une voix, j'entends ces deux choses jointes ensemble, c'est à-dire le degré de la voix marqué par le nom du Son moyen joint avec la moitié de son étenduë. Ainsi nous dirons que la partie de la voix de Madlle de la Lande est LO Octave ; ce qui signifie que le milieu de sa voix est LO (LA) & qu'elle monte au-dessus de LO, d'une Octave, & qu'elle descend au dessous de la même quantité. De même la partie de M. Du Four est sub DO demi IXe ; c'est à dire que le milieu de sa voix est sub-DO (SI) au-dessus duquel il monte d'une IXe & descend d'une VIIIe au-dessous du même Son.

D'où il suit qu'il y a autant de parties dans les voix que de Notes du Systême Diatonique, qui peuvent estre les milieux de toutes les voix possibles ; & pour trouver ces Notes, il faut convenir de ces faits. 1°. Que la voix la plus aiguë monte au sem-DO (SI). Nous la supposerons monter jusqu'à bis-PA (UT) & que la voix la plus grave descend jusqu'au subbis-GA (MI). Je la suppose descendre jusqu'au subbis-PA, en sorte que le milieu de toutes les voix possibles sera le Son fondamental PA (C SOL UT).

2°. L'étenduë ordinaire des voix est supposée dans les portées du Plainchant estre d'une IXe ou de deux Ves & dans les portées de la Musique d'une XIe ou de deux VIes. Les Compositeurs de Musique resserent cette étenduë tant pour empêcher qu'une partie ne se confonde avec sa voisine, que pour employer une voix dans ses Sons les

plus agreables, & enfin pour trouver plus de voix qui puissent executer une partie au défaut l'une de l'autre. Dans nôtre Systême nous supposerons que l'etenduë ordinaire d'une voix est d'une XIe ou de deux VIes, & quand elle sera de plus ou moins d'une XIe nous specifierons la moitié de cette étenduë. Ainsi nous dirons que la partie d'une telle voix est BO, pour signifier que le Son moyen de cette voix est BO, (G RE SOL) & que son étenduë est de deux Sixtes, en sorte qu'elle monte d'une Sixte au dessus de BO, & descend au-dessous de la même quantité, de même qu'une voix est PA Octave, pour dire que son milieu est PA (C SOL UT) & qu'elle monte & descend d'une Octave; enfin qu'une voix est sub LO demi VIIe, lorsque son milieu est sub-LO (LA) qu'elle monte d'une VIIe & descend d'une VIe.

3°. Supposant que la voix la plus aiguë monte jusqu'au bis PA, & que son étenduë soit d'une XIe ou de deux VIes ôtant une Sixte de bis PA, le milieu de la voix la plus aiguë sera sem GA. De même supposant que la *voix la plus* grave descende jusqu'au subbis-PA, si on luy ajoûte une Sixte, le milieu de la voix la plus grave sera subbis LO, & par consequent les milieux de toutes les voix possibles seront depuis subbis-LO, jusqu'à sem-GA; ce qui a l'étenduë d'une XIXe ou de deux X^es ou enfin de 19 Notes. D'où nous conclurons qu'il y aura 19 parties dans toutes les voix possibles, dont les extrêmes sont très rares.

Voicy l'ordre & le nom des parties selon nôtre Systême.

1. sem-GA (MI).
2. sem RA (RE) *trés-haut Dessus.*
3. sem PA (Octave de C SOL UT) *haut Dessus*, ou *premier Dessus.*
4. DO (SI).
5. LO (LA) *bas Dessus*, ou *second Dessus.*
6. BO (G RE SOL).
7. SO (Octave de F UT FA).
8. GA (MI) *très haute contre.*
9. RA (RE) *haute contre.*

10. PA (C SOL UT) *très-haute taille.*
11. ſub DO (SI) *haute taille.*
12. ſub-LO (LA) *Taille.*
13. ſub-BO (Sous-octave de G RE SOL) VIIe *ou* VIIIe
14. ſub-SO (F UT FA) *baſſe taille.* } *concordant.*
15. ſub-GA (MI).
16. ſub-RA (RE) *la baſſe contre.*
17. ſub-PA (Sous-octave de C SOL UT).
18. ſubbis DO (SI) *la baſſe.*
19. ſubbis-LO (LA.).

Remarquez que comme nous avons reglé chaque partie dans l'étenduë d'une XIe ou de deux VIes. 1°. Si une voix a plus d'étenduë, elle peut faire autant de parties qu'elle aura de Notes vers ſon milieu, eloignées de ſa plus grave & de ſa plus aiguë au moins d'une Sixte Ainſi une voix ſub DO demi-IXe peut faire les parties, 8. 9. 10. (11.) 12. 13. puiſqu'elle peut monter d'une VIe au-deſſus de la plus aiguë 8, & deſcendre d'une VIe au-deſſous de la plus grave 13. (Au reſte ces parties extrêmes 13. & 8 ne peuvent être éloignées de la moyenne (11) que d'une VIIe tout au plus.) De ſorte que cette voix peut faire les parties ſuivante *la très Haute-contre*, *la Haute contre*, *la très Haute-taille*, *la Haute-Taille & la Taille*; néanmoins ſi cette voix eſt greſle, on ne luy attribuë que les parties les plus hautes; & ſi elle eſt groſſe, on ne luy donne que les plus baſſes auſquelles elle convient mieux. C'eſt pourquoy pour exprimer cette circonſtance, nous dirons que la voix precedente eſt par exemple ſub DO GA demi-IXe, pour marquer que ſon milieu abſolu eſt ſub-DO, & qu'elle monte à une IXe, & deſcend à une VIIIe; mais que le milieu de ſa belle voix eſt le GA prochain. Si cette voix étoit groſſe, ſa voix la plus agreable ſeroit dans les parties baſſes, ainſi elle pourroit être ſub-DO BO demi-IXe.

Remarquez en 2e lieu, qu'en marquant la partie d'une voix il faut ſuppoſer qu'elle ne peut aller aux Notes ex-

trêmes qu'en passant, & qu'elle ne peut s'arrêter que sur les moyennes. Ces notes extrêmes s'étendent à une ou deux, & quelquefois trois notes vers le terme aigu, & vers le terme grave, tantôt également & tantôt inegalement. Enfin il y a des voix qui demandent à se promener sur certaines Notes vers un des termes, & ne s'y arrêter que rarement.

Remarquez en 3e lieu, que les parties des Voix marquées cy-dessus, regardent la disposition absoluë de ces Voix ; mais les Compositeurs les considerent ordinairement par rapport à la maniere dont ils les font accompagner les unes avec les autres ; ainsi ils prendront pour *Dessus* & pour *Basse* deux voix, dont l'une sera par exemple une *Haute-contre*, & l'autre une *Taille*.

Dans la Musique ordinaire les parties sont marquées par les trois Clefs posées differemment sur les lignes d'une portée, ce qui fait absolument neuf parties differentes, qui sont équivoques dans l'étenduë de la voix ; car par rapport à la situation des Clefs, deux parties voisines ont neuf *Sons* communs qui suffisent le plus souvent pour l'étenduë d'une partie, qu'on peut par consequent exprimer par ces deux Clefs.

Dans nôtre Systême nous pouvons exprimer les parties de la voix de deux manieres ; 1°. en mettant devant la Clef la Note moyenne qui marque la partie. 2°. En mettant devant la Clef deux Notes, dont l'une soit la plus aiguë, & l'autre la plus grave de celles que doit chanter une partie dans la piece qu'elle commence, comme nous avons fait dans l'exemple pour la Musique, Section VI.

On peut marquer ces Notes mises devant les Clefs dans les valeurs qui conviennent à la mesure & à la durée que nous avons aussi mises devant les mêmes Clefs.

DE LA CORRECTION GREGORIENNE

Des mois Lunaires Ecclesiastiques.

PAR M. CASSINI.

LE dessein du Pape Gregoire XIII. dans la correction des mois Lunaires Ecclesiastiques fut de remettre les nouvelles Lunes, & les quatorziémes Pascales au même état, où elles avoient été du temps du Concile de Nicée, d'où elles s'étoient éloignées depuis ce temps-là d'un peu plus de quatre jours.

C'est ce qu'il expose dans le projet envoyé aux Princes Chrétiens, & aux Academies les plus celebres l'an 1577. C'est aussi ce qu'il témoigne avoir pris soin de faire executer dans ses Lettres Apostoliques adressées à tout le monde Chrétien l'an 1582. dans la publication de son Calendrier.

Comme le Concile de Nicée avoit entrepris de regler le temps de la Pâque, de sorte qu'elle pût être observée le même jour par toute la Terre, il ne faut pas douter qu'il n'ait eu soin de déterminer les nouvelles Lunes & les quatorziémes Pascales de la maniere la plus convenable à l'usage de l'Eglise.

L'on sçait que ce Concile étoit composé de 318. Evêques de toutes les Nations, & qu'il y avoit un concours d'autres Sçavans sous la protection de Constantin le Grand, le premier des Empereurs Chrétiens, qui y assista, & qui avoit fort à cœur que la Pâque fût celebrée d'une maniere décente & uniforme, ainsi qu'il paroît par la lettre qu'il écrivit aux Evêques qui n'étoient point allez au Concile.

La plus grande partie du monde Chrétien observoit depuis long-temps la regle Ecclesiastique de celebrer la Pâ-

que en l'honneur de la Résurrection de N. Seigneur le Dimanche qui se rencontre depuis le 14. jusqu'au 21. du premier mois Lunaire du Printemps ; au lieu que les Juifs devoient la celebrer en memoire de leur sortie d'Egypte, toûjours au quatorziéme de la Lune, sans aucun choix du jour de la semaine.

Mais tous ceux qui professoient d'observer la même regle Ecclesiastique, ne s'accordoient pas bien ensemble dans la détermination du premier mois, ni dans celle du premier jour de la Lune. Plusieurs Saints Evêques versés dans les sciences divines & humaines avoient employé des cycles qui ne tenoient pas long-temps d'accord les nouvelles Lunes Ecclesiastiques avec les Astronomiques.

Saint Hippolite Evêque de Porto les avoit reglées le siecle précedent par un cycle de 16. années Juliennes, où dans cet intervalle de temps les nouvelles Lunes Ecclesiastiques anticipoient les Astronomiques de plus de trois jours. Saint Anatolius Evêque de Laodicée les avoit reglées par un cycle de 19. années differentes des années Juliennes, dont trois communes de 365. jours sont toûjours suivies d'une Bissextile de 366. jours ; au lieu qu'entre les 19. années de ce cycle d'Anatolius il n'y en avoit que deux de 366. jours. Ainsi en un de ces cycles les nouvelles Lunes Ecclesiastiques anticipoient les Astronomiques le plus souvent de trois jours. Il y avoit un cycle de 84. années qui n'éloignoit pas tant les nouvelles Lunes Ecclesiastiques des Astronomiques. Neanmoins en quatre de ces cycles, qui font 336. années il y auroit eu une anticipation de plus de cinq jours, si on ne l'avoit pas corrigé auparavant. On avoit donc besoin d'un cycle encore plus conforme au mouvement du Soleil & de la Lune, où les nouvelles Lunes Ecclesiastiques fussent disposées d'une maniere à ne pas tant s'éloigner des Astronomiques : C'est ce que l'on pouvoit faire en ce temps-là en se servant des Tables des nouvelles Lunes que Ptolomée avoit construites à Alexandrie, lesquelles étoient fondées sur la comparaison

son des observations des éclipses de plusieurs siecles.

Saint Ambroise Docteur de l'Eglise dans la Lettre Pascale adressée aux Evêques de l'Emilie témoigne que le Concile de Nicée assembla les plus habiles dans le calcul, pour regler le cycle de 19. années, qui devoit servir à déterminer le temps de la Pâque ; & S. Cirille Evêque d'Alexandrie, qui conservoit les écrits autentiques de ce Concile, les envoyant aux Peres du Concile de Carthage, leur recommande de considerer attentivement les quatorziémes Lunes mises en ordre par le Concile de Nicée dans le cycle de 19. années.

Ce cycle etoit composé de 19. années Juliennes, qui l'une portant l'autre étoient censées presque égales à 19. années Solaires. Il comprenoit 235. mois Lunaires, & ramenoit les nouvelles Lunes aux mêmes jours de l'année. Mais il ne pouvoit pas y ramener le Dimanche de Pâques n'étant pas composé de semaines entieres.

Cette fête ne pouvoit retourner aux mêmes jours de l'année par le même ordre qu'après 28. de ces cycles de 19. années qui composent la periode de 532. années, qui ne fut calculée que le siecle suivant par Victorin d'Aquitaine. On n'en détermina pas d'autres pour lors ; mais on chargea les Prelats d'Alexandrie, comme les plus versés dans cette science, de déterminer tous les ans le jour de l'année, & le jour de la Lune auquel devoit arriver la Pâque, & de l'écrire à l'Eglise Romaine, qui par authorité Apostolique la devoit annoncer à l'Eglise universelle répanduë par toute la Terre.

Il restoit encore à regler si le quatorziéme de la Lune tombant en Dimanche on pourroit celebrer la Pâque le même jour, comme S. Anatolius dans son Canon Pascal l'annonçoit à la seconde, à la cinquiéme & à la dix huitiéme année de son cycle inseré dans l'ouvrage qui a merité l'éloge non seulement d'Eusebe, mais aussi de S Jerôme ; & si le Dimanche tombant au quinziéme de la Lune Pascale on ne differeroit point la Pâque au Dimanche suivant, comme S. Hippolite faisoit dans son Canon

Pascal suivant l'usage des Latins.

Le cycle de 19. années pouvoit servir également à ces usages differents, qui ne pouvoient pas subsister ensemble, puisque l'ordre du Concile de Nicée étoit que la Pâque fût celebrée par toute l'Eglise dans le même jour.

Les Alexandrins préfererent aux autres coûtumes celle de celebrer la Pâque le premier Dimanche après le 14, la transferant au Dimanche suivant lorsque le quatorziéme arrive le Dimanche : La raison que Theophile, S. Cyrille, S. Ambroise & S. Protere en rendent, est tirée de la coûtume de ce temps là, de rompre le jeûne le soir du Samedy Saint, ce que l'on ne devoit pas faire le treiziéme de la Lune, & de jeûner le 14[e], ce que l'on ne devoit pas faire le Dimanche de Pâque.

La raison que des modernes en rendent, qui est pour ne jamais concourir avec les Juifs, n'est pas celle qui étoit alleguée par les premiers qui établirent cet usage.

On prit pour premiere année du cycle qui couroit au temps du Concile de Nicée la 39[e] année de l'Empire de Diocletien, qui étoit éloignée de deux cycles *entiers de* cette époque, d'où l'on comptoit alors les années, & précedoit de deux annéesle Concile, qui se tint l'an 325. de Jesus-Christ.

Les premieres années des cycles de Theophile, de saint Cyrille, de Denis le Petit & de Bede sont toutes éloignées de la même époque d'un nombre de cycles entiers. Mais Denis ne pouvant souffrir que dans l'usage de l'Eglise on renouvellât toûjours la memoire de Diocletien, compta de cette époque en arriere quinze cycles, qui font 285. années, pour s'approcher de la Naissance de Jesus-Christ, & y établir l'époque des cycles. C'est celle que nous appellons presentement l'année de Jesus-Christ, ou la premiere année avant Jesus-Christ, qu'il prit pour premiere année des cycles, qui sont dans l'ordre de ceux du Concile de Nicée, continués jusqu'à present sans interruption.

Après qu'on eut pris pour jour de l'Equinoxe Ecclesiastique du Printemps le 21. de Mars, où l'Equinoxe Astro-

nomique arrivoit le plus souvent en ce temps-là, au lieu du 25. de ce mois, que le Concile de Cesarée avoit emprunté de Jules Cesar; on prit pour premier jour du mois Pascal de la premiere année du cycle le jour de la conjonction moyenne de la Lune avec le Soleil, qui arriva l'an 323. troisiéme après la Bissextille le 23. de Mars un peu après le coucher du Soleil à Alexandrie. On la trouve à la même heure par les Tables de Ptolomée, qui avoient été calculées à ce meridien.

On prefera ce jour, dans lequel la conjonction moyenne étoit arrivée si tard au jour suivant. Ajoûtant treize jours au 23. de Mars, on eut pour quatorziéme de la Lune Pascale le 25. d'Avril, qui preceda la pleine Lune Astronomique de deux jours. La même anticipation arriva la cinquiéme année du même cycle, deux ans après le Concile.

Le cycle suivant, qui devoit commencer l'année 342, seconde après la Bissextile, la conjonction moyenne devoit arriver sept heures & demie plûtôt; & après avoir ainsi rétrogadé à proportion par trois cycles jusqu'au soir du 22 de Mars de l'année 380; l'année 399. premiere du cinquiéme cycle, elle devoit arriver vers le midy du 23. de Mars. Voilà la variation qui devoit arriver assez regulierement au siecle du Concile de Nicée aux heures de la conjonction moyenne aux premieres années des cycles, outre celle qui devoit arriver à diverses années d'un cycle. La même variation devoit arriver au plein de la Lune à l'égard de la quatorziéme Pascale qui la précedoit souvent de plus d'un jour dans la premiere année du cycle.

Quoique l'on appelle quelquefois plein de la Lune le quatorziéme, à cause de la proximité de cette phase, dont le changement est plus lent que celui de toute autre phase; on prend aussi pour plein de la Lune le quinziéme, ou le seiziéme jour. Saint Augustin le fait au Livre sur la Genese. C'est aussi la variation qui résulte des quatorziémes Nicénes de divers cycles dans un même siecle, étant comparées avec les pleines Lunes astronomiques.

Ce n'étoit pas un usage nouveau, de prendre pour premier jour de la Lune le jour même de la conjonction astronomique en quelque heure qu'elle pût arriver. On le pratiquoit au premier siecle de l'Eglise, tant à Rome qu'à Jerusalem. Pline, Auteur de ce temps-là, prend pour axiome, que les éclipses du Soleil arrivent le premier jour de la Lune, *Luna novissima & prima*. Ce que Thucidide avoit fait plusieurs siecles auparavant. Jules Cesar avoit aussi pris pour premier jour de la Lune le premier jour de l'année Julienne, ou la nouvelle Lune arriva le même jour au coucher du Soleil à Rome.

Joseph, Historien celebre parmi les Juifs, fait le rapport de quelques festes celebrées de son temps à Jerusalem, qui par la Loy divine se celebroient en certains jours de la Lune, & comparées avec les Tables astronomiques, font voir qu'ils prenoient alors pour premier jour de la Lune le jour même de la conjonction astronomique, quoique cela n'arrivât pas toûjours.

Car autant que l'on peut verifier par l'Ecriture-sainte, sans s'arrêter à ce qu'y ajoûtent Philon & Joseph, & d'autres Auteurs Juifs versés dans les sciences des Grecs après l'Empire d'Alexandre dans l'Orient, on ne voit pas en aucun endroit qu'ils fussent obligés par les Loix divines à aucune précision astronomique, eux qui n'avoient pour toute loy que de prendre pour premier mois du Printemps le mois des fruits nouveaux, & de faire la Pâque le quatorziéme de ce mois.

C'étoit une détermination assez vague, qui leur laissoit la liberté d'un choix plus précis. Ils le firent lorsqu'à l'imitation des Astronomes ils prirent l'équinoxe pour le commencement du Printemps, & pour premier du mois le jour de la conjonction de la Lune avec le Soleil dans un temps que l'Astronomie étoit encore dans une grande imperfection.

Il n'est pas facile de representer les circonstances du temps de la Mort & de la Résurrection de N. Seigneur, suivant les Evangelistes, & la Tradition ancienne de l'Eglise,

sans supposer que le quatorziéme Judaïque précedoit de plus d'un jour la pleine Lune astronomique. Le sçavant P. Bucher, dans son Commentaire sur le Canon de Victorius, après plusieurs celebres Chronologistes, trouve la Passion de Nôtre-Seigneur au quatorziéme de la Lune Judaïque en Vendredy, la 31e année vulgaire de Jesus-Christ, le 23 Mars. En cette année la pleine Lune moyenne arriva le 26 Mars un peu après le minuit suivant à Jerusalem, plus de deux jours après la quatorziéme Judaïque & Victorienne de la même année. C'est pourquoy ceux qui s'imaginent une quatorziéme Judaïque, qui ne précede que d'un jour la pleine Lune astronomique, avec laquelle il ne faille point que la quinziéme déterminée par nôtre méthode concourre jamais, auroient de la peine à produire des Loix authentiques de cette détermination.

L'année qui suivit immédiatement le Concile de Nicée, eût la quatorziéme Pascale le 2 d'Avril, la Pâque le 3, la pleine Lune astronomique arriva le 4 au matin. Les Saints Peres n'étoient pas pour cela des Quartodecimans, & ne judaïsoient point, quoique l'on prenne souvent pour quatorziéme le jour qui précede la pleine Lune astronomique. Nous devons presentement ne pas celebrer la Pâque le jour que nous prenons pour quatorziéme du mois Pascal, comme devoient faire toûjours les Juifs; mais nous la devons celebrer le Dimanche qui suit nôtre quatorziéme, sans nous mettre en peine si ce Dimanche concourt ou non avec la quatorziéme déterminée par d'autres méthodes plus ou moins conformes à l'astronomique, que les Juifs pourroient observer. C'est une précaution que le Concile de Nicée ne jugea pas devoir prendre, & que nous ne voyons pas prescrite par d'autres Conciles, comme quelques Modernes le supposent. Nous sçavons que dans le Concile de Rome tenu un peu après celui de Nicée avec un nombre peu inferieur d'Evêques, le Pape saint Silvestre confirma de sa propre bouche avec un applaudissement universel tout ce qui avoit été fait dans le Concile de Nicée pour l'édification de l'Eglise; & saint Cyrille

témoigne qu'il fût arrêté dans tous les Synodes qu'aucune Eglise, Ville, ou Province ne feroient rien qui fût contraire à ce que le Concile de Nicée avoit reglé sur la Pâque. Les saints Peres & Docteurs de l'Eglise du même siecle & du suivant, qui ont écrit de ces matieres après Theophile & saint Cyrile, & particulierement saint Ambroise, saint Augustin, saint Protere, & saint Leon le Grand, on toûjours consulté la détermination du Concile de Nicée sur la Pâque, & y ont acquiescé dans les difficultez qui se sont présentées.

Après avoir établi la nouvelle Lune Pascale de la premiere année du cycle au 23 de Mars, que l'on marqua dans le Calendrier par le nombre d'or I, l'on détermina les nouvelles Lunes Pascales des autres années d'une maniere facile & simple, proportionnée à la capacité populaire, à laquelle on jugea qu'il falloit avoir plus d'égard qu'à la subtilité scrupuleuse de l'Astronomie; ce que l'on fit à l'imitation des Anciens par l'anticipation d'onze jours par année, qui est l'épacte Lunaire civile; au lieu que l'épacte astronomique est de 10 jours, 15 heures, *11 minutes* aux années communes, & un jour de plus aux Bissextiles. Par cette maniere on eût le 12 de Mars pour nouvelle Lune de la seconde année du cycle, où l'on mit le nombre d'or II, & le premier Mars pour la troisiéme année, où l'on mit le nombre d'or III; mais cette nouvelle Lune n'étoit pas prise pour Pascale, parce qu'elle précedoit de plus de 14 jours le 21 de Mars assigné à l'Equinoxe. On y ajoûtoit 30 jours pour un mois plein surnumeraire, qui se termine au 31 Mars, où l'on mit le même nombre d'or III. Ce mois surnumeraire ajoûté aux autres fait une année embolismique de 13 mois, dont l'usage est supposé si ancien, que saint Cyrile, & Isidore l'attribuent à Moïse.

En continuant cette operation uniformément, la 19e année, après le septiéme mois surnumeraire de 30 jours, on trouvoit la nouvelle Lune Pascale au 4 d'Avril. La vingtiéme année, qui est la premiere d'un autre cycle, on

l'auroit trouvé au 24 de Mars, un jour plus tard qu'il ne falloit pour l'avoir au même jour qu'à la premiere année du cycle. Mais on reprenoit le 23 de Mars par l'addition d'un jour à l'Epacte ordinaire. On appelle cette addition extraordinaire, le ſault de la Lune.

Les Epactes qui ſe prenoient du 23 de Mars en arriere, & qui ont ſervi aux Anciens à diſpoſer les nombres d'or dans le Calendrier, ſont marquées dans les Tables de Bede à toutes les années de chaque cycle.

Dans la correction Gregorienne on a trouvé plus commode de compter les Expactes du Calendrier du 31. de Mars en arriere ; de ſorte qu'au 23 de Mars, qui précede le 31 de 8 jours ; l'Epacte Gregorienne eſt 8 ; c'eſt celle qui ſuivant les Tables des Equations inſerées dans le Canon ſecond du Calendrier, & dans le Livre de l'Explication, doit être attribuée au nombre d'or I. au ſiecle du Concile de Nicée.

Les Epactes diſpoſées dans le Calendrier Gregorien à tous les jours du mois de Mars marquent le nombre des jours, dont les nouvelles Lunes anticipent le 31. de ce mois, c'eſt pourquoy elles y ſont placées jour par jour par ordre retrograde ; l'Epacte 1. au 30. qui anticipe le 31. d'un jour ; l'Epacte 29. au 2. de Mars, qui anticipe 31. de 29. jours.

Le premier d'Avril a l'Epacte 29. ſuivant la diſpoſition de Clavius qui eſt ici preferable à celle de Lilius, étant équivalente à la diſpoſition ancienne des nombres d'or conforme à l'intention du Pape. Les Epactes ſuivantes en Avril diminuënt auſſi ſelon l'ordre retrograde juſqu'au 4. de ce mois, où il y a double Epacte auſſi-bien qu'au 5. L'uſage en eſt expliqué dans les préceptes, dont on n'a beſoin que d'ici à deux cens ans.

Suivant la diſpoſition preſente des Epactes, les mois Lunaires, qui commencent par un de cinq premiers jours de Mars, ſont toûjours pleins de 30. jours, comme anciennement, & demandent la même Epacte après 30. jours. Mais ceux qui commencent après le 6. de Mars ſont caves

comme anciennement, & demandent la même Epacte après 29 jours. Celui qui commence par le 6. de Mars est presentement ambigu. Il est ordinairement plein comme anciennement; mais quand une nouvelle Lune est arrivé onze ans avant au 7. de Mars, qui n'avoit point de nombre d'or anciennement, on fait ce mois cave.

On a disposé toutes les Epactes dans le Calendrier par ces regles, observant toûjours l'alternative des mois pleins & caves, si ce n'est qu'on fait cave le mois qui commence au 2. de Decembre la derniere année du cycle, quoiqu'il succede à un autre cave.

Il restoit anciennement aux nouvelles Lunes Ecclesiastiques disposées dans le cycle de 19. années un peu de retardement, qui après quatre siecles devint fort sensible. Bede témoigne qu'on voyoit à son temps la derniere année du cycle le croissant de la Lune deux jours avant la nouvelle Lune Ecclesiastique. Il croyoit que la même chose arrivoit du temps du Concile de Nicée, qui pouvoit avoir observé ce retardement extraordinaire. Il établit des regles sur cette hypothese mal fondee, qui n'a pas laissé de faire impression sur l'esprit de plusieurs, qui ont crû que les nouvelles Lunes qui arrivent après le coucher du Soleil se doivent attribuer au jour suivant, & que les nouvelles Lunes Ecclesiastiques doivent toûjours retarder à l'égard des Astronomiques. Nous sçavons presentement qu'il n'y avoit pas la moitié de cette difference au temps du Concile de Nicée, mais qu'elle étoit montée à ce point dans la suite des siécles.

Suivant les Tables modernes verifiées par la comparaison des observations anciennes avec les plus récentes, après 76. années Juliennes, il reste aux nouvelles Lunes Astronomiques une anticipation de cinq heures cinquante minutes douze ou treize secondes. Comme cette anticipation n'étoit pas encore établie avec une entiere évidence au temps du Concile de Nicée, non plus que la difference entre l'année Julienne & l'année Solaire; & que par les Tables de Ptolomée elle ne montoit à un jour entier qu'en trois

trois cens quatorze années Juliennes, elle fut alors negligée.

Mais depuis ce temps-là jusqu'à l'année 1575. on trouva que les années Solaires anticipoient presque de dix jours les années Juliennes, & que l'anticipation des nouvelles Lunes Astronomiques dans le cycle de 19 années montoit à quatre jours. Ainsi pour remettre les années & les nouvelles Lunes Ecclesiastiques autant d'accord avec les Astronomiques qu'elles l'étoient au siecle du Concile de Nicée, il falloit retrancher dix jours à l'année Julienne, & augmenter les Epactes attribuées aux mêmes nombres d'or de 4 jours. C'est ce que le Pape Gregoire XIII. proposa de faire dans son projet dressé l'an 1577, & qu'il supposa avoir été executé dans sa Bulle de la publication du Calendrier.

Après avoir arrêté qu'on ôteroit dix jours à l'année 1582, & établi que les centiémes années, à la reserve des quatre centiémes après Jesus-Christ, ne seroient point Bissextilles, on projetta de regler cette augmentation, que l'on appelle Equation des Epactes, en cette maniere.

On prit pour époque des équations lunaires la premiere année de Jesus-Christ; & l'on assigna aux premieres années des cycles du premier siecle de Jesus-Christ & des deux suivans 7 jours d'épacte. C'est ainsi qu'on la tire des Tables des équations inserées dans le projet Gregorien, & dans celle qui est inserée dans le second Canon du Calendrier.

Suivant le projet Gregorien on devoit augmenter les Epactes d'un jour de 300. en 300. années Juliennes jusqu'à l'an 2400, d'où l'on devoit transferer cette équation à l'année 2500. Dans cet intervalle de temps, l'augmentation des Epactes, qu'on appelle équation de la Lune, aux mêmes années des cycles auroit été de 8 jours, précisément conforme à l'Astronomique.

Au temps du Concile de Nicée, qui fut l'an 325. de Jesus-Christ, l'Epacte devoit être de 8 jours aux premieres années des cycles, comme on la tire des mêmes Tables.

Depuis le Concile jusqu'au siecle de la Correction Gre-

gorienne en 1200 ans les épactes lunaires aux années Juliennes auroient augmenté de quatre jours sous le même nombre d'or, comme le Page Gregoire XIII. le suppose dans son Projet & dans sa Bulle. Ayant ajoûté ces quatre jours à l'épacte 8, on auroit eu l'epacte 12 sous le nombre d'or I. pour le seizieme siecle, & pour les deux suivans.

Après la Correction Gregorienne on se sert encore de la même épacte, qui convient aux années Juliennes; mais on doit tenir compte des dix jours ôtés à l'année 1582, & des autres jours ôtés aux centiémes années non Bissextilles, comme est le jour que l'on a omis au mois de Fevrier de l'an 1700, qui presentement fait monter la difference entre les années Juliennes, & les Gregoriennes à onze jours. C'est l'Equation appellée du Soleil, qu'on doit toûjours ôter de l'épacte lunaire dûë aux années Juliennes, empruntant un mois de trente jours, quand il le faut. Ayant ôté cette Equation Solaire de l'épacte 12 trouvée cy-dessus pour trois siecles, reste l'épacte 1 sous le nombre d'or I. pour le siecle present depuis l'an 1700.

Cependant on n'attribuë presentement au nombre d'or I. que l'épacte zero marquée par une étoile, qui est moindre d'un jour, que celle que les regles Gregoriennes demandent. De même toutes les autres épactes attribuées presentement aux autres nombres d'or sont diminuees d'un jour à l'égard de celles que les mêmes regles demandent au siecle present.

La cause de cette diminution est, parce que dans la continuation de la nouvelle Table des Equations inserées dans le second Canon du Calendrier, à laquelle on s'est reglé, on n'a suivi la Table du Projet Gregorien qu'aux six premiers siecles après l'Epoque de Jesus-Christ. Pour les autres siecles suivans, après l'Equation lunaire faite à l'année 310. de Jesus-Christ, on n'en a fait qu'aux annees 800, 1100, 1400, sans en faire à l'an 1700. d'où on a differé cette Equation à l'année 1800. Ainsi dans l'espace de 1480. dans la nouvelle Table des Equations, il y a un intervalle de 480, deux

de 300, & un de 400; au-lieu que suivant la regle Gregorienne conforme à l'Astronomique pour un intervalle de 400 années entre les Equations lunaires il y en doit avoir sept de 300 années, afin d'avoir 8 jours d'augmentation des Epactes lunaires en 2500 années.

La diminution des Epactes retarde les nouvelles Lunes & les quatorziémes, comme leur augmentation les fait anticiper. Ainsi puisque dans la nouvelle Table on n'a augmenté que de trois jours les Epactes lunaires depuis le Concile de Nicée jusqu'à present, on n'a anticipé les nouvelles Lunes & les quatorziémes que de trois jours, au lieu de quatre que le Pape Gregoire XIII. demandoit.

Toutes les pleines Lunes inserées dans la grande Table des Fêtes mobiles aux centiémes années non Bissextilles y sont marquées un jour plus tard que ne les donnent les Tables astronomiques employées dans le calcul, ce qui aura empêché de voir le retardement excessif des quatorziémes Pascales de ces années, d'où dépendent celles de tout le siecle suivant.

Un jour de retardement des quatorziémes de la Lune fait retarder la fête de Pâque d'une semaine, lorsque la quatorziéme Pascale arrive un Samedy; car alors on doit faire la Pâque le jour suivant qui sera Dimanche; au lieu que retardant d'un jour la quatorziéme, elle tombe le Dimanche, & oblige à transferer la Pâque au Dimanche suivant.

Au contraire le même retardement d'un jour fera anticiper la Pâque d'un mois lorsque la quatorziéme tombera au 20 de Mars avant l'Equinoxe Ecclesiastique. Car cette quatorziéme doit être attribuée au dernier mois d'hyver, qui n'étant pas un mois Pascale oblige d'attendre le quatorziéme du mois suivant; au lieu que prenant pour quatorziéme le 21 de Mars à la place du 20, on attribuëra cette quatorziéme au mois Pascal, & l'on celebrera la Pâque le Dimanche qui suit immédiatement.

Par toutes les Tables Astronomiques l'année 1700 premiere des centiémes non Bissextiles, la pleine Lune moyen-

ne arriva le 23 de Mars Julien, qui fut le 3 d'Avril Gregorien vers les 11 heures après midy à Rome. Le 14 de la Lune, suivant l'Epacte Gregorienne du projet & de la Bulle, devoit être le 3 d'Avril qui fut un Samedy; le 4 d'Avril, qui fut Dimanche devoit donc être le jour de Pâque. Mais dans la Table des Fêtes mobiles la même pleine Lune moyenne fut marquée au 4 d'Avril, un jour plus tard que par les Tables astronomiques, & le quatorziéme de la Lune au 4 d'Avril, c'est pourquoy la Pâque fût differée au Dimanche suivant, qui fut le 11 d'Avril.

L'an 1704 la pleine Lune moyenne arrivera le 20 Mars à 11 heures après midy. Suivant l'Epacte Gregorienne du projet & de la Bulle le quatorziéme de la Lune arrivera le 20 Mars, qui n'est point du mois Pascal. Il faudroit donc attendre le quatorziéme de la Lune prochaine, qui sera le 18 d'Avril, & celebrer la Pâque le Dimanche suivant, qui sera le 20 d'Avril. Mais dans la Table des Fêtes mobiles le quatorziéme de la Lune est marqué au 21 de Mars, & la Pâque le Dimanche suivant 23 de Mars, qui precede le 20 d'Avril de quatre semaines.

Nous avons été obligés d'indiquer à Rome cette difference dans le temps que les Princes du Nord, qui ont reçû depuis peu le Calendrier Gregorien dans l'usage civil, faisoient examiner si ce Calendrier est assez conforme aux regles Astronomiques pour être preferé aux autres que l'on pourroit inventer pour l'usage Ecclesiastique. Nous avons aussi été obligés d'indiquer l'origine de cette difference, & particulierement aux siecles presens & aux autres à venir, pendant que dans la Congregation instituée à cet effet par Nôtre S. Pere le Pape on examine si elle peut être tolerée, ou si l'on doit suivre à l'avenir la regle du Projet Gregorien conforme à la Bulle de la publication du Calendrier.

En ce cas il n'y auroit rien à changer dans la distribution presente des Epactes aux jours du Calendrier. Car les Epactes, que la Table de leurs Equations inserée dans le Canon 2 donne aux nombre d'or au siecle du Concile de

Nicée, montrent dans le Calendrier les nouvelles Lunes de toutes les années du cycle, aux mêmes jours qui leur furent assignés par ce Concile, & par consequent telles que le Pape Gregoire demandoit.

L'Auteur de ce Canon, qui pour les siecles courans, depuis la correction, donne les Epactes differentes de l'intention du Pape declarée expressément dans sa Bulle, dit que ces Epactes ont été mises exprès dans le Calendrier dans une disposition qui donne quelquefois les nouvelles Lunes un peu plus tard qu'il ne faut, de peur de celebrer la Fête de Pâque avec les Heretiques quartodecimans le quatorziéme de la Lune, ou avant. Mais puisque cette disposition represente exactement toutes les nouvelles Lunes établies par le Concile de Nicée ; elle representera comme il faut celles des siecles courans, si on attribuë aux nombres d'or les Epactes qui conviennent à la Bulle de Gregoire XIII.

Pour ce qui est de la crainte de concourir avec les Quartodecimans, on ne concourera jamais avec eux, s'ils prennent pour quatorziémes les mêmes jours que nous prenons, pour nous conformer à l'usage du Concile de Nicée. Ce sont ceux que nous devons reconnoître pour quatorziémes Ecclesiastiques legitimes, après lesquels nous celebrons toûjours la Pâque.

La Table perpetuelle du cycle des Epactes inserée dans le second Canon resteroit aussi en son entier. La Table de l'Equation du cycle des Epactes seroit corrigée de sorte qu'entre huit intervalles des Equations lunaires il y en eut toûjours sept de 300 années, & un de 400. Cependant l'on prendroit les Tables particulieres des Epactes assignées aux nombres d'or pour les siecles courans dans le Projet Gregorien.

Si l'on observe les regles du Projet, lorsque les nouvelles Lunes astronomiques arriveront aux mêmes jours de l'année Gregorienne qu'elles étoient arrivées au siecle du Concile de Nicée aux années Juliennes correspondantes, les nouvelles Lunes Ecclesiastiques arriveront aussi or-

dinairement aux mêmes jours que les nouvelles Lunes Ecclesiastiques établies par le même Concile de Nicée. Nous en avons un bel exemple dans les nouvelles Lunes qui arriveront depuis l'année 1900, jusqu'à l'année 2099. Les Astronomiques arriveront aux mêmes jours des années Gregoriennes, & aux mêmes heures que celles qui arriverent depuis l'an 268, jusqu'à l'année 467 de Jesus-Christ, qui comprennent le temps du Concile de Nicée.

Alors la regle de Gregoire XIII. donne les nouvelles Lunes Ecclesiastiques aux mêmes jours des années correspondantes Gregoriennes, à la reserve de celles des deux dernieres années de chaque cycle, qui retardent d'un jour, pendant que celles de la Table qui est en usage presentement retardera de deux jours en ces deux années, & d'un jour en seize années, n'y avant qu'une année dans chaque cycle qui donne les nouvelles Lunes conformes aux anciennes.

La cause de la difference d'un jour, qui reste en ces deux années du cycle, vient de ce que le sault de la Lune, qui se faisoit entre la derniere année du cycle, à laquelle la Table des Equations donne l'Epacte 26, & la premiere année du cycle suivant, à laquelle répondoit l'Epacte 8, ne se fera plus aux mêmes Epactes qui determinent les nouvelles Lunes, ces Epactes n'appartenant plus aux mêmes années des cycles. Si le sault de la Lune se faisoit encore de l'Epacte 26 à l'Epacte 8, comme anciennement, non seulement la plufpart, mais toutes les nouvelles Lunes Ecclesiastiques déterminées par la methode Gregorienne dans ces siecles que nous venons de marquer, arriveroient aux mêmes jours qu'elles furent marquées aux années correspondantes du siecle du Concile de Nicée, qui est l'uniformité à laquelle aspiroit le Pape Gregoire XIII.

Dans la Correction Gregorienne on n'a rien changé à la methode du Concile de Nicée, de tirer les nouvelles Lunes des années suivantes de celles des precedentes dans le cours de 100, ou de 200 années. Quelque variation que cette methode souffre pendant un ou plusieurs cycles

de 19 années, on trouve ces nouvelles Lunes Ecclesiastiques autant conformes aux Astronomiques qu'il suffit pour l'usage de l'Eglise. On n'en a jamais introduit dans cet usage d'autres qui leur soient plus conformes, si on les détermine par les Epactes assignées aux nombres d'or dans le Projet Gregorien, & par leur disposition dans le Calendrier de la maniere qu elle est reduite presentement.

On n'a introduit de nouveau d'autre variation à l'égard de la methode ancienne, que celle de substituer 30 Epactes dans le Calendrier à la place des 19 nombres d'or; & d'augmenter ou diminuer d'un jour les Epactes aux centiémes années, comme demandent les découvertes sur les mouvemens du Soleil & de la Lune faites depuis le Concile de Nicée. Ce que l'on a fait pour tenir les nouvelles Lunes Ecclesiastiques aussi proche des Astronomiques aux siecles à venir, qu'elles l'étoient au siecle du Concile de Nicée, & aux deux siecles suivans.

Les Equations aux centiémes années de la maniere qu'elles sont prescrites dans le Projet Gregorien, sont regulieres & uniformes, & se peuvent pratiquer aisément sans Tables & sans Livres, qui est la facilité qui convient à l'usage de l'Eglise.

Il n'en est pas de même de celles qu'on leur a substituées, qui n'ont pas la même regularité & uniformité.

Au reste, les termes des nouvelles Lunes Pascales depuis la correction du Calendrier, sont aux mêmes jours de l'année Gregorienne, qu'ils étoient auparavant dans la Julienne. Le premier au huitiéme de Mars, le dernier au 5 d'Avril. Le premier terme des quatorziémes Pascales au 21 de Mars, jour assigné à l'Equinoxe; le dernier au 18 d'Avril. Le premier terme de Pâque au 22 de Mars, le dernier au 25 d'Avril, comme il resulte de la détermination des Alexandrins.

Ce dernier terme, auquel la Pâque n'arrive que rarement, ne fut pas reçû du commencement sans contestation, parce qu'il excedoit le limite du Concile de Cesarée qui étoit le 21 d'Avril. Mais S. Ambroise à l'occasion

de la Pâque de l'an 387 qui étoit annoncée à ce terme pour la premiere fois, étant consulté là-dessus par des Evêques de l'Eglise Romaine, jugea qu'en la considerant attentivement, elle se trouvoit conforme à l'intention du Concile de Nicée. Et S. Leon Pape à l'occasion de la Pâque de l'an 455 qui dans le Canon Pascal dressé l'an 380 par Theophile Evêque d'Alexandrie, étoit marquée au 24 d'Avril, & dans les Annales de Rome au 17 de ce mois, fit examiner ce Canon en Egypte par l'entremise de l'Empereur Marcien ; & après le rapport de cet Empereur & de S. Protere, alors Evêque d'Alexandrie, il aima mieux se conformer aux Alexandrins, que tolerer une diversité dans cette grande Fête.

En ce temps-là Victorin d'Aquitaine ayant été employé par Hilaire Archidiacre de Rome, à dresser le Canon Pascal, lorsque les Alexandrins transferoient la Pâque du 18 au 25 d'Avril, ne laissoit pas de la marquer aussi au 18 de ce mois, afin que le Pape pût choisir lequel de ces deux jours il trouveroit le plus convenable pour la celebration de cette Fête. Mais il prenoit pour seiziéme de la Lune ce même jour que les Alexandrins suivant le Concile de Nicée prenoient pour quatorziéme. C'est pourquoy l'on prefera la methode Alexandrine, pratiquée dans les Cycles de Theophile & de S. Cirille, qui furent continuez par l'Abbé Denis de la même maniere, comme la plus conforme à la disposition de ce Concile.

Elle a été suivie dans la Correction Gregorienne, qui n'a eu d'autre objet que de se conformer à l'intention du Concile de Nicée.

Fin des Memoires.

